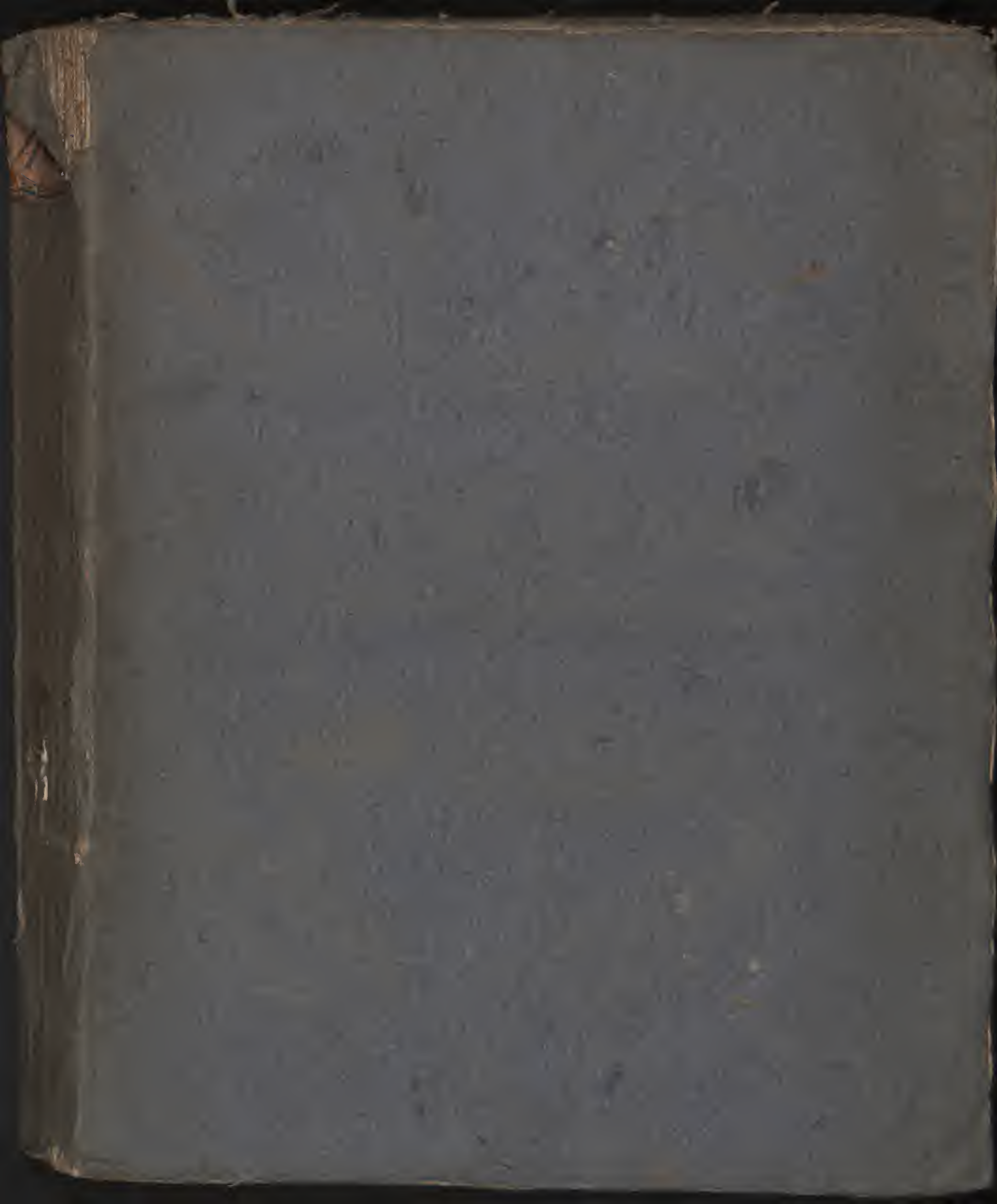
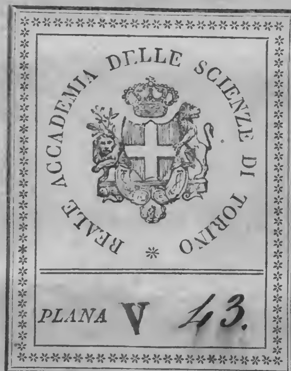



REALE ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI TORINO
PLANA V 43.

DISSERTATIO
PHYSICA
EXPERIMENTALIS
DE
MAGNETE.

PETRI VAN MUSSCHENBROEK

DISSERTATIO PHYSICA EXPERIMENTALIS

DE MAGNETE

LUGDUNI BATAVORUM

ANNO MDCCXXIX EDITA

NUNC VERO

AUDITORIBUS OBLATA,

VIENNÆ AUSTRIÆ

MDCCLIV.

Typis JOANNIS THOMÆ TRATTNER, Cæſareæ Regiæ Aulæ Bibliopolæ & Univerſ. Typographi.

DISSERTATIO PHYSICA EXPERIMENTALIS DE MAGNETE.

PRÆFATIO.



QUotquot in rerum Natura effectus a corporibus editos conſpicimus, illi omnes motum, ut ſuam cauſam agnoſcunt; quod quidem adeo perſpicuum eſt attendenti, ut de eo nemo ſanæ mentis dubium movere poſſit: ſi ulterius indagationes noſtras promoveamus, atque inquiramus, quænam ſit cauſa eorum motuum, qui iſtos in ſenſus incurrentes effectus excitant, tum nequaquam tanta lux in vera cauſa aſſignanda ingenio humano affulget; imo e contrario, denſiſſimis ſæpe involuta cauſa tenebris illi videtur, qui rerum naturam ſumma cum diligentia & attentione per-

ſcrutatur, omniaque ſollicita evolvit cura: Videmus corpus motu concitatum & occurrens alteri quieto mobilique, hoc movere, quod ita cauſa motus illius exiſtit: de hac cauſa motus non diſputant inter ſe, ob nimiam ſenſuum evidentiam, Philoſophi; verum an omnis cauſa motus ſit corpus in motu conſtitutum, alterique occurrens, illudque attingens & percutiens, controvertitur valde, quam multis id affirmantibus, pluribus autem in contrarias, & merito me judice, euntibus partes, plurimasque eſſe motuum cauſas ſtatuentibus, in quibus immediatus contactus locum non habet: Gravitatem enim obſervamus in corporibus illud eſſe attributum univerſale, quo ea, quæ inter ſe diſtant, libereque poſita ſunt, ad ſe invicem feruntur ſua ſponte, & quidem ad centrum maxime corporeum, quamvis nullum corpus, ab ullo mortalium huc usque cognitum, hæc ad ſe mutuo pellat, aut extrinſecus percutiendo dirigat. Cauſam hujus motus vocamus quidem Gravitatem, ſed hæc tantum vox eſt, qua prolata & applicata deſcendentibus verſus ſe corporibus nihil plus intelligitur de ipſa cauſa hujus motus, quam ſi quis nunquam vocem Gravitatis audiviſſet: Quicunque enim hanc eſſe Legem Naturæ ſtatuit a Deo omnibus infuſam corporibus, non clarius intelligit, quomodo id principium, vel attributum, in corporum interna ſubſtantia ſit poſitum, quomodo ibi comparatum ſit, quam ignorantiſſimus ex plebe. Sed præter ea aliud in nonnullis corporibus obſervatur attributum, quod Elaſticitas vocatur; hæc cauſa motus aliorum corporum exiſtit, ea premendo vel percutiendo, adeoque attingendo corpora: ſed ipſa operatur Elaſticitas absque motu ſibi ab aliis corporibus communicato. Inſuper Mens humana, & aliquid, quadantenus ipſi ſimile, quod in Animali-

bus

bus omnibus reperitur, causa motuum plurimorum est; postquam enim, omnibus fluidis in corpore placide tantum motis, in affectus quis rapitur, hæc omnia vehementius commoventur; idemque in omnibus obtinet brutis, quando passionibus aguntur: nonne moveo determinato motu ea membra, quæ modo ante quiescebant? imo genero tantundem in iis fere motus, ac desidero, excitatosque iterum sopio: quod mens hæc faciat, nullus, qui attendit, potest in dubium vocare: nec ad excitandum motum repugnat indoles ejus spiritualis; quomodo enim illud Ens Summum, quod totus Spiritus est, potuisset pernices illos motus indere corporibus vastæ molis & orbem terrarum centies millies, & ultra, magnitudine superantibus, quæ per cœlestia spatia vagantur? Tandem observamus corpora ad se invicem moveri, & in mutuos ultro ruere amplexus, non quia ad se pelluntur a corpore quocunque externo, non a vi Gravitatis, non a Mente cogitante, sed a causa alia, quam æque ignoramus, ac eam Gravitatis; hanc tamen insignire nomine *Attractionis* nonnullis placuit Philosophis, non quia corpora ad se mutuo accederent, quasi Attractione proprie dicta trahuntur, sed quoniam nomen qualecunque huic sive effectui, sive causæ, dandum erat; optime enim illi, qui hac voce utuntur, intellexerunt, duo corpora ad se proprie tunc solum trahi, quando ope intermedii corporis tertii, sive funis, baculive junguntur, atque extremitas alterutra, vel ambæ simul trahuntur; qua actione corpora connexa ad se accedunt: Sed ea quæ se attrahere dicuntur corpora, non ligantur ope alicujus lori, baculive intermedii, verum separata vel soluta a se mutuo, ad se accedunt sine auxilio, aut præsentia aliorum corporum, fere eodem modo ac si in se invicem gravitarent; Vox *Attractionis*

recepta erat in Philoſophia, eamque retinere voluimus in hac ſignificatione, ſi quis tamen ea offenderetur, aliam affèrre ipſi licitum erit eodem jure: Nominum enim definitiones arbitrariæ ſunt, modo effectum intelligat eundem.

Quoniam autem in omnibus, quæ hactenus nota ſunt, corporibus, obtinet vis quædam, qua ad ſe accedunt, vel qua ſe ſuasve partes retinent, cum ſeſe contingunt, *Attractio* a nonnullis *Lex Naturæ Univerſalis* habetur: quæ omni corpuſculo infuſa ſolido, nunquam deſtruitur, ſed in eo ſemper manet, quemadmodum Gravitas indita a Creatore omni materiei, proportionalis eſt maſſæ, peritque aut ſilet nunquam.

Philoſophi, qui Legem Attractionis condiderunt, neutiquam ex Hypotheſi eam aſſumſerunt, verum quia experimentis & quotidianis obſervationibus animadverterunt vim quandam dari in corporibus, qua, ſi a ſe diſtant, verſus ſe mutuo feruntur; & ſi ſe contingunt, firmiter ſe retinent, cum nullius corporis foris pellentis ſuſpicio, vel preſſio obſervatur: hoc modo Hypotheſis ambientis & corpora prementis Fluidi qualiscunque Ætherei penitus ex Philoſophia eliminatur. Inter corpora quæ Attrahere ſe dicuntur, nulla ſunt hactenus cognita, quæ aut manifeſtius, aut fortius, aut ad majorem intercapedinem in ſe operantur, quam Magnes & Ferrum, idcirco opinabar, nunquam melius Leges Attractionis addiſci poſſe, quam ſi Magnetem accuratiſſime, & ab omni parte, diverſisque modis examinarem; rem igitur aggreſſus ſum, & quamvis nec ſumtibus nec labori pepercerim, nequaquam voto potitus ſum: id tamen didici, Magnetis partes univerſali Legi Attractionis ſubjici, has cohærere inter ſe vi ſi-

mili

mili, qua omnia corpora: verum ea vis Magnetis, quæ ad maximas diffunditur diſtantias, qua Ferrum aliusve Magnes attrahitur ab alio, viſa mihi fuit omnino diſtinguenda a priori Attractione, hæc enim mutabilis eſt, & fere penitus ex Magnete profligari poteſt, aut ad ſilentium deduci; uti ex Experimentis inferius commemorandis conſtabit: nemo autem facile dixerit Legem Naturæ mutabilem eſſe in corporibus. Quamobrem duplicis generis obtinebit in Magnetibus Attractio, quarum una a Lege Naturæ pendebit univerſali, unde autem altera pendeat, ignoro huc usque: Natura in hoc corpore innumera videtur abſcondidiſſe Myſteria, quorum quo plura revelamus, eo magis a divinanda cauſa removemur, & in majorem illapſi hæſitationem quam ante, eo plura ignorari, quo plura ſcimus, quo ea attentiori animo revolvimus, fateri continuo cogimur: Aliquando diu meditatus de nonnullis Experimentis, a pororum tum Magnetis, tum Ferri figura, vim pendere doceri videbar, ſed illico alia prodibant phænomena, quæ hujus opinionis imbecillitatem demonſtrabant: modo a parva quantitate corporea, quæ in ferro & in Magnete hæret, vim deducendam crediſſem, hoc quaſi probante Analyſi Chemica utriusque corporis; ſed mox plurima ſurgebant adverſus hanc ſententiam argumenta, cum ſimplex mallei percuſſio vim ex ferro magneticam profligabat, non amiſſa ulla ſubſtantia. Similes ſuſpiciones diverſiſſimæ ex inter ſe comparatis oboriebantur Experimentis, ſed quarum infirmitas ex collatis aliis cum his iterum eluceſcebat: unde ſemper, quo plura mecum verſabam, & inter ſe comparabam, eo incertior evaſi: Forſitan illa ſecundi generis Attractio, qua Magnes ad longam operatur diſtantiam, non videbitur multis eſſe tam abſtruſa, ſed eam conſiſte-

re in Fluido aliquo, extrinſecus ambiente Magnetem, eumque premente verſus alium, aut verſus Ferrum; pace autem horum Doctiſſimorum Virorum dixerim, me nullam obſervaſſe Hypotheſin magis oppoſitam Experimentis & veritati, quam hanc; argumenta, quæ eum in finem infra attuli, examinanda ſunt, ex quibus liquebit, an feſtinanti conſilio hanc concluſionem formaverim: præterea obteſtor Philoſophorum, qui cuncta phænomena Magnetica norunt, conſcientiam, an præjudicio omni exuto, convicti penitus ſint ex obſervationibus aut Experimentis, Fluidum aliquod Magneticum, vel Effluvia quædam, (quocunque nomine vocentur, perinde mihi erit) dari, atque ex iis poſſe omnia Mechanice explicari ac demonſtrari phænomena, quæ Magnetes & Ferrum quotidie conſpicienda præbent? Quod ſi enim ſenſus conſulant, neque Viſu, neque Tactu, neque reſiſtentia, neque pondere Fluidum obſervatur magneticum; adeoque cum id advocatur ad effectus explicandos, non niſi ex mera hypotheſi aſſumitur, nequaquam demonſtratur; quonam igitur fundamento ſevero rerum indagatori ejusmodi dari Fluidum perſuaderi poterit? Quod ſi deinde maximos in arte viros conſulamus, qui noſtra ætate quamplurimum operæ in explicandis Geometrice effectibus magneticis poſuerunt, Fluido tamen ad id uſi, hos vehementer ſuum torſiſſe animum inani opera & fruſtraneo labore, deprehendimus, atque adverſus Hydroſtaticas leges inceſſiſſe, neque tamen adhuc ſibi ipſis ſatisfeciſſe; teſtimonium Præſtantiſſimi Whiſtoni pro omnibus ſufficiat, qui non dubitavit profiteri palam, *ſe nullo modo Mechanice explicare poſſe phænomena magnetica, neque meditando invenire ſe potuiſſe ejusmodi motum Fluidi ſubtilis, quod vim Attractricem in proportione illa, quæ inter Magnetes a ſe ſejunctos obtinet, operaretur:*

raretur:

raretur: arbitror autem nec dari Fluidum magneticum, nisi in animo illud fingentis, multo minus ex eo demonstrari posse phænomena, quæ inferius afferam: Agit Magnes in Magnetem, aut in Ferrum, vi Attractrice, quæ quomodo comparata sit in iis corporibus, non intelligitur, uti nec ejus causa, unde hic si ullibi, recte convenit dictum Ciceronis, *facilius quid non sit, quam quid sit, de hujusmodi rebus posse confirmari.*

Mirabitur procul dubio Lector, me aliquid conscripsisse de eo corpore, cujus nonnullos quidem effectus intelligo, sed quorum causam me ignorare confiteor, de quibus proinde non multum disserere, & pauciora adhucdum demonstrare potero, de quibus idcirco non nisi valde sterilis doctrina erit; & in qua tractanda vix Philosophi functus ero officio, cum nullam hypothesin condidi, ex qua effectus explicem; Hic intelligat volo, me eam profiteri philosophandi methodum, quæ rejectis omnibus Hypothesibus, nihil ponit in Physica firmum ratumque, nisi quod absolute demonstratur: neque cum illis me consentire, qui regulam stabiliverunt: *Præstantiùs esse opinari de rebus difficillimis, quam clara tantum velle scire & demonstrare, aut ignorantiam fateri*: Quid enim differt Opinio aut Hypothesis a fabula? utraque chimæra ludibundi est ingenii; tamdiu placet vigetque, donec nova jocosior exoritur; neque hæc vicissitudinibus iterum erepta est; quippe simul ac alia superbiori induta ornatu in Scenam prodit, prior proscribitur atque spreta jacet: Quam apprime ingeniosus Buffierius in Tract. de primis veritatibus part. 5. Hypothesium Physicarum auctores comparat cum Romannis, qui quidem id conantur quod verosimile est, nequaquam id, quod veritatem comprehendit; qui eo plus placent,

quo

quo magis aliena ab exſpectatione & ratione noſtra, imo quæ nonnunquam dementiæ ſunt propinqua, ponunt, modo contradictionem non involvant: ſed ecquis ratione præditus ejusmodi fabulas ſibi pro veritate obtrudi ſineret in hiſtoriis? quonam igitur meliori jure in Phyſicis? idcirco magnus Verulamius *Hypotheſes* Philoſophorum non niſi *cerebella hominum & potentes nugas* vocavit, atque oravit & obſecravit homines, ut animos ſubmitterent, ſcientias quærerent rejecta libidine fingendi, ipſamque potius Naturam obſervarent: Aurea hercle monita! eaque ſequenda eſſe, ſi unquam aliquid certi cognoſcere in Phyſicis conamur, fatentur omnes penetrantioris judicii Sapientes: Pauci tamen hæc tam bene obſervarunt, quam Iſacus Newtonus & Niewentytius. Hi Hypotheſes, quantum potuerunt, rejecerunt: Quam pulcre igitur hoſce Philoſophos aut evolverunt, aut intellexerunt illi, qui iis ubivis Hypotheſes adſcribunt, in quibus eorum demonſtrationes fundatas arbitrantur? ſed ignoſcendum eſt aliquid iis Heroibus, qui Matheſeos ignari, & ideo eam exoſi, atque ex Phyſica, veluti Scientiam inutilem proſcribentes, ſcripta tantæ penetrationis in arcana Naturæ, ne quidem legere, multo minus intelligere potuerunt; ut hi tamen videantur Newtoniana legiſſe, nonnullos interpretes deſcribunt, quorum verba hinc inde paulum immutando, turpes contra prima Geometriæ fundamenta immiſcent errores, quo opinantur jactitantque ſe clare conſcribere & emendare, quod Geometras reddere obſcuriſſimum, criminantur: Quod ſi hi in Newtonianis verſati forent ſcriptis, cognoviſſent, quid quondam Anno 1672. Philoſophus reſpondit Pardieſio, qui Theoriam Lucis & Colorum *Hypotheſin* vocaverat, *ſe id amice habere, ſiquidem ipſi nondum conſtabat, ſed alio tamen conſilio. ſe id propoſuiſſe, cum nihil*

hil aliud continere videtur, *quam proprietates quasdam Lucis.* confer. Philosoph. Transact. No. 84. p. 4039. qualem idcirco, hoc ictu sapientior factus, Pardiesius palinodiam cecinerit, vide sis in Philosoph. Transact. No. 85. p. 5013. Sed ejusmodi Philosophorum genus abunde suæ ignorantiæ apud veros Physicæ cultores luit pœnas, uti liquet ex incliti Keilii Præfatione ad veram Physicam, hos ita describentis; *Quod, ut Ignavo & desidi placeant Philosophantium populo, nullum Geometriæ usum in Philosophia adhibent: excogitantes quoque Philosophiam, quæ a veris Mechanicæ legibus tantum abhorret, quantum quæ longissime: ideo umbram Philosophiæ, non ipsam substantiam amplectuntur:* Sed hi terant suum tempus inutilissime in Hypothesibus fabulisque fingendis, pergant deridere Geometras, elatoque despicere supercilio, hos facile suo genio indulgentes relinquimus, dum interim ad alia transimus.

Præterea hæc in lucem emisi, quia ante paucos annos quædam Experimenta magnetica in Epistola communicaveram cum Viro Experientissimo, Doctissimoque Disaguillierio, qui ea pluris æstimans, quam merebantur, Actis Philosophicis inserendas esse voluit; Quum vero hæc non eo transmiseram scopo, quia nimis rudia & incondita erant, curamque posteriorem desiderabant, nunc ea paulo magis, pro exiguo quo fruor otio, elaboravi. Non tamen hæc vendito pro novis, plura enim aliorum huc congessi, quæ tantum novo exploravi examine, eo duntaxat scopo, ut appareat, quid huc usque in Scientia Magnetica actum sit, quid ulterius desideretur; & ut veræ observationes ab erroneis, quæ frequentissime in hanc doctrinam irrepserant, distinguantur: Quoniam autem aliorum inventa meritamque gloriam mihi vindicare nolui, candide Autores memoravi, qui eadem experimenta primi instituerunt, seu cum eodem, seu cum diverso successu.

Nullos autem allegavi, niſi quos ipſe legi, quos fateor eſſe admodum paucos, ſed malui in lucem hæc nudo & ſimplici induta ornatu emittere, prout Philoſophum decere arbitror, quam cum magna oſtentatione eruditionis plurimos citare Autores, quos nunquam legi, aut vidi, quod haud difficile fuiſſet, ſi tantum modo exſcripſiſſem Doctiſſimum Sturmium, & Acta Eruditorum Lipſienſium, aliaque Librorum extracta, atque citationes ex citationibus, tam male quam bene per fortunam intellectis, accumulaſſem, hæ vero artes ignavæ, quibus nonnulli utuntur, facile detectæ fuiſſent ab iis, qui mediocriter in Phyſica ſe exercuerunt. Quidnam præſtiterim, illi cognoſcent, qui plurima optimorum Autorum, qui de Magnete ſcripſerunt, evolverunt ſcripta: Nihil addidi, quod artificia magnetica ſpectat, qualia congeſſerunt plurima Kircherus, Schottus, Pugettus, aliique: nam hæc nihil faciunt ad amplificandam Scientiam Phyſicam; attendere tantummodo volui ad proprietates Magnetis, in iisque eruendis laborem impendere. Antequam autem rem ipſam aggrediamur, nonnulla quæ Magnetem ſpectant prænoſcenda ſunt.

Solet Magnes erui ex fodinis tum ſibi propriis, tum ex illis, ex quibus Ferrum elicitur: nulla Terrarum orbis pars eſt, quæ non præſtantes profert Magnetes, imo de meliori virtute diſputant æque inter ſe Aſiatici & Europæi, quam Americani & qui in Africa inveniuntur.

Videtur Magnes eſſe Ferri ditior Vena, unde recte & eleganter Claudianus cecinit:

Ex Ferro meruit vitam, ferrique rigore
Veſcitur, has dulces epulas, hæc pabula novit.

In

In hac opinione plures mecum consentiunt: Regis in Physiq. part. 3. L. 4. c. 14. ideo dicit, *Quamvis Magnes numeretur inter Lapides, nihilominus similis videtur mineralibus, & imprimis ferro:* imo Vossius testatur in Idololatr. lib. 6. c. 11. quod effodiuntur Magnetes, plus Ferri habentes quam Lapidis. Magis hoc concludi potest ex colore ferrugineo; tum quod notante Gilberto Lib. 1. cap. 16. de Mag. ex Magnete fuso optimæ notæ Ferrum Chalybsque præparari possit: quod etiam confirmat Lemmery in Cursu Chemiæ, cap. 7. addens, ad id magnum requiri ignem. Tachenius in Clave Medicinæ Hipp. cap. 9. ideo vocat Magnetem, matrem Ferri, quæ Filii odorem percipit, quia amat. &c. Insuper hoc concludo, quia ferrum infixum lapidi fossili & poroso, quem Belgice *Hardsteen* vocamus, multaque per secula corrosum in rubiginem, atque ulterius poris lapidis infusum cum illapsa pluvia, abit cum eo in præstantissimos Magnetes, non distinguendos a fossilibus colore, duritie, aut pondere: Ejusmodi fragmenta ferrea exscissa ex templis Trajectinæ urbis antiquissimis conservo, quæ eximiam vim attrahendi ferrum & Magnetem habent. Similia magnetica ferramenta paucos ante annos Delphis quoque in summo apice vetustissimi templi sunt reperta, quorum nonnulla exploravi: aliaque descripsit Leewenhœckius in Phil. Transf. No. 371. Hasce generationes Magnetum ex ferro corroso notavit etiam Vallemontius in descriptione Magnetis Chartrensis: tum Gassendus in Scientia Physica, Sect. 3. pag. 128. & ad Epicurum pag. 205. Dechales in cursu Mathematico: Philip. Costa Mantuanus in Libro de compositionibus Antidotorum. Schottus in Magia magnetica pag. 225, 231. Cabæus in Philos. Magn. Lib. 1. cap. 17. pag. 62. Sturmius in Physica Electiva Tom. 2. pag. 1090. La Hi-

re in Journal des Scavans Ao. 1691. Rohaultus in Physica, part. 3. cap. 8. §. 39. imo Aldrovandus in suo musæo ejusmodi fragmentum conservabat, petitum ex Templo Italico Arimini.

Novi equidem Nob. Boyleum dubitasse, an unquam ferrum hoc modo in Magnetem abiret, similem illis, qui eruuntur ex fodinis, sed maxima similitudo quoad colorem, substantiam, duritiem, aliaque attributa intercedit inter fragmenta ferrea, quæ conservo, & inter Naturales Magnetes, si oculo attento aut Microscopiis inspiciantur, ut dubium supersit nullum.

Vallemontius hoc aliis adstruxit argumentis: (1) si super Magnetem generatum ex ferro fundatur Aqua fortis, Spiritus nitri, vel Spiritus vitrioli, nulla fit ebullitio, effervescentia, nec exhalatio: hi iidem spiritus acidi affusi Magneti nigro naturali, sive ex fodinis effosso, etiam non effervescunt, nec motus cient, notante eodem Autore, atque etiam Grewo: hi tamen spiritus affusi Limaturæ ferri, vehementer ebulliunt. (2) in calcem reductus est in igne Magnes naturalis, tum Magnes Chartrensis ex ferro, iisque seorsim positis superaffusa fuit aqua fortis: spiritus nitri, & spiritus vitrioli; hi spiritus absorpti sunt introrsum a calce utraque, sed lente & eodem modo, cum in Limaturam ferri cito descendunt cum diversis Phænomenis: Postquam Chemici Ferrum in Aere positum vim Magneticam acquirere observarunt, statuerunt Aerem generare Magnetem: Vid. Theatri Chymic. vol. 4. pag. 440.

Sunt

Sunt inter Magnetes ex ferro corrupto generatos aliqui tam fortes, ut viribus eos superent, qui ex fodinis eruuntur, probante hoc Chartrensi, nostrisque Trajectinis, aliisque: Generantur etiam Magnetes albi in spongiis marinis, quos observavit Kolbius, exhibuitque in descriptione Promontorii Bonæ spei Tom. I. p. 275. In quibus quidem vis est Attrahendi ferrum, verum nequaquam illæ virtutes, deprehenduntur, quas fabulatrix antiquitas Magneti attribuebat, quod foret aut philtrum amoris, aut possessorem gratum acceptumque faciat principibus, aut eloquentem: Ceilonenses, ab Academiæ Regiæ Parisinæ Sapientibus descriptos, nondum exploravi, neque matricem eorum cognovi.

Est vulgaris Magnes, Lapis plerumque tam durus, ut percussus chalybe malleove scintillas innumeras magnasque edat, quæ eas excedunt, quæ ex vulgari silice eliciuntur, imo ex duobus Magnetibus percussis exit Ignis, etiamsi non tam copiosus, quam cum alteruter chalybe percutitur, hoc testante Nob. Boyleo, qui plurimos Magnetes examinavit.

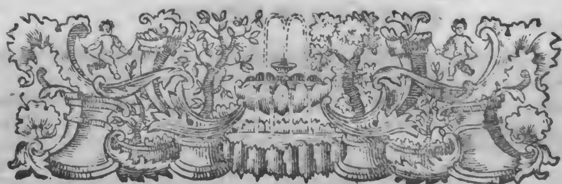
Brevitatis ergo plurima de Magnete præteribo, tam quæ spectant tempus, quo primum inventus est, quam inventorem, quia hæc sunt incerta; omittamque ejus Generationem & Loca natalia, in hoc Terrarum orbe, de his vide Normannum in New. Attractiv. cap. I. nec attingam ejus nomina diversa, varios colores, diversissimasque compactiones & substantias, de quibus fuse & sæpius a plurimis Autoribus actum est, quorum nonnulli, uti Gilbertus, Kircherus, Gabeus, integra volumina, solam doctrinam magneticam comprehendentia, adimpleverunt.

Omnes

Omnes effectus Magnetici huc usque cogniti ad quinque diversas classes commode reduci posse videntur. (1) ad Actionem unius Magnetis in alterum. (2) ad Actionem Magnetis in Ferrum. (3) ad Directionem Magnetis & Ferri affricti Magneti versus certas cœli plagas. (4) ad Actionem ferri in aliud ferrum Magneti affrictum vel non affrictum, & mutationes virium ex inflexione, (5) ad Effectus Ferri sibi diu in eodem situ commissi. Hunc ordinem, qui mihi commodissimus visus est, in sequentibus sequar; idcirco hanc Dissertationem in V. Capita distribui, quæ nunc aggrediar.



CAPUT



CAPUT I.

DE ACTIONE MAGNETUM IN SE MUTUO.

Est hac tempestate notissimum, Magnetes in se invicem agere, sejunctos mutuo quasi amore se allicere, ad se appropinquare, conjungi, atque cohærere, quo latere se attingunt, & tum tam firmiter se amplecti, ut non nisi vi magna separari divellique queant: verum in hisce Lapidibus altera residet proprietas, qua sese iterum fugant, majus spatium, quo distent, postulantes; haud aliter, ac si odio semet ipsos prosequerentur, nec unus alterius conspectum ferre vellet. Non deprehenditur Amor aut odium in hoc alterove tantum, sed mutuo se amant, mutuo se oderunt: non appetit hic fortius socium quam alter, nec respuit eum inæquali impetu; sed quantum hic agit, tantum vicissim reagitur ab altero; suntque omnes actiones & reactiones inter se accuratissime æquales: Imponantur enim duo Magnetes parvis ligneis scaphis, libere innatantibus Aquæ stagnanti, positæque in loco a nullo vento perflato, nec plus distent, quam ut in se agere queant; ambæ scaphæ sibi adnatabunt, & sibi in medio quodam intervalli puncto occurrent;

current; quod accurate medium fuisset, si tum scaphæ, tum Magnetes ejusdem ponderis & magnitudinis fuissent.

Attingent se scaphæ in aliquibus punctis, in quibus contactus semper repetetur, quotiescunque ambas a se removeris. Invertatur autem alterutra Scapha, ut latere priori opposito Magnes Magnetem respiciat, a se invicem ambo recedent, atque æquali velocitate fugient: Spectari iidem effectus facilius possunt hoc modo: Vide *Tab. I. Fig. I.* Magnes C funi alligatus suspendatur ex Bilancis brachio B, factoque æquilibrio cum pondere Lanci A imposito, infra C alius ponatur Magnes D: illico cum impetu ruit C versus D, elevatque pondus A, haud aliter ac si gravitatem, similemve impetum sibi conciliasset.

Quod si converteris Magnetem D, ut opposito latere respiciat C, fugit a D, adscendit, sese quasi leviorem reddit, nec ad æquilibrium pervenit unquam, nisi vel pondere aggravetur, vel D removeatur: quod si D ponatur in superiori loco E, iterum accedit Magnes C ad E, sed converso Magnete E, recedit C descendendo in locum inferiorem, quam ubi æquilibrium fecit. Ex hisce binis igitur effectibus, quos edunt in se Magnetes, manifesto liquet, eos in se agere, actiones mutuas esse æquales, & proinde Reactionem dari æqualem Actioni.

Hæc Magnetis vis in admirationem rapuit Plinium, qui Lib. 36. cap. 16. in hæc verba erumpit: *Quid Magnete mirabilius, aut qua in parte Naturæ major improbitas? dederat vocem saxis respondentem homini, sed quid Lapidis rigore pigrius? ecce sensus manusque tribuit illi: quid Ferri duritie pugnacius? sed cedit & patitur mores: trahitur namque a Magnete Lapide, domitrixque illa rerum omnium materia ad inane nescia quid currit; atque ut propius venit, assistit, teneturque, & complexu hæret.* Quando etiam Thales Milesius ad Magnetis operationes quondam attendebat, quæ admiranda varietate suum percellebant animum, neque ab externa proficisci causa videbantur, Animam Magneti attribuere non dubitavit, secumque consentientem in eadem sententia postea habuit Scaligerum.

Cognito Magnetum versus se invicem accessu, indagandum erat, quomodo ad se appropinquent, an cum iisdem, an cum diversis viribus in variis distantiis? tum quænam proportio virium

virium in dato intervallo obtineret? deinde quærenda erat cauſa, quæ moveret pelleretve verſus ſe mutuo Magnetes in proportione diſtantiarum obſervata: horum enim cognitionem deſiderant Philoſophi, ut intelligant evidenter, quid ſit Magnes, & quomodo intima hujus Lapidis natura ſit comparata: In cauſa divinanda multi plurimum operæ poſuerunt ab aliquot retro ſeculis, verum qualis ſit virium Attractricium proportio ad diverſa intervalla, indagaverunt pauci: Inter primos, qui ad Magnetis proprietates intelligendas hoc poſtulari rite animadverterunt, & idcirco proportionem quæſiverunt, fuit artificioſiſſimus Hauksbejus, deinde Nobiliſſimus Taylor, tandem Eruditiſſimus Whiſtonus; qui varia methodo id Problema ſolvere conati ſunt; Quoniam vero Hauksbejana methodus nequidem ipſis Britannis ſatisfecerat, neque mihi adeo ſimplex viſa fuit, ac deſiderari poſſet, idem Problema arripui, conatus id alio ſolvere modo, perquam ſimplici & naturali, ad quem me conſpectus antea memoratorum Experimentorum deduxit: Quemadmodum enim ope Stateræ corporum pondera expendimus, ita vires Attractrices ope ponderum in Bilance cognoſci, & cum iis comparari poſſe videbam, earumque magnitudo in variis oſtendi diſtantiis: quod ut clare intelligatur, methodum deſcribam, ex qua judicium ferri poteſt, utrum ſatis accurate experimenta inſtituta ſint, tum ut repeti poſſent cum aliis, quam quibus uſus ſui Magnetibus, eorumque virtus eodem modo explorari & adnotari.

Tab. 1. *Fig.* 2. Elegi accuratiſſimam Libram XG, cujus axis admodum acutus politusque erat, ut ſuper eo jugum XG lubriciſſime moveretur, atque ab $\frac{1}{20}$ grani parte alterutri extremitati G vel X. impoſita, deprimeretur; ut Libræ minima quoque depreſſio manifeſto conſpiceretur, examen ejus in acutiſſimam terminabatur cuſpidem, quæ opponebatur pinnulæ tenui V, deorſum prominenti ex media ſuperiori parte trutinarum, hæ in latos expanſæ ibi annulos, liberum relinquebant obſervationi locum, an examen accurate reſponderet pinnulæ, an ab alterutro declinaret latere, & quantum, hoc eſt, an æquilibrium ab utroque Libræ latere foret, an ſecus: ad extremitatem G annexui funem GH, multos pedes

longum, ambientemque Magnetem H sphæricum, quem Terrellam appellant Philosophi, postulabatur autem sunis tam longus, ne Magnes H in ipsam ageret Libram GX, quæ ex Chalybe est composita; ex altero extremo Libræ X pendebat Lanx cuprea F, pondera excipiens, quæ gravitate sua mensurabant vires Magnetum Attractrices.

Quoniam ad varias distantias Magnetum a se mutuo vires erant explorandæ, oportebat ut Libra attolli deprimive posset, & ut Magnes ex ea suspensus semper eidem puncto alterius fixi Magnetis responderet, ita attollenda erat Bilanx, ut in eadem linea, ad horizontem perpendiculari semper foret: quamobrem ejus uncum superiorem Q immisi crenæ parallelepipedi lignei QB, eique ope clavi E affixi: transmittebatur parallelepipedum QB per foramen quadratum Z, asseri DC insculptum, qui parieti immobilis inhærebat, adeo ut cum Ligno BQ Libra nunc attolli deprimique potuerit, quemadmodum desiderabatur, quod ut facillime fieret, ei annexus suit funis B d c e M, supra Cochleam A transmissus: si ex solo fune pependisset Libra, perpetuo intorta fuisset, fune se convolvente aut evolvente semper pro varia aeris siccitate, unde absque apparatu modo ante descripto nihil observari poterat: Alter Magnes, in quem operari debebat prior H, erat quoque Terrella NO, insistens rotundo asseri, qui in medio excavatus erat, ut eo facilius Magnes NO poneretur in situ quolibetcunque; asser tripes insistebat Mensæ firmæ ligneæ TT, quæ nullos clavos ferreos, nihilque ferri continebat, ne mutua in se Magnetum actio turbaretur.

Hoc apparatu præmisso, pondus Magnetis H, funisque GH exploravi, sublato Magnete al ero N O a Tabula: deinde ex unco G demisi pendulum aliquod ex tenui filo, ut notaretur locus huic extremitati Libræ G subjectus; in quo Magnetis ON polum locavi; converti tum ambos Magnetes, ut eorum axes, sive Lineæ per polos transeuntes, essent perpendiculariter ad horizontem erecti, atque in una eademque linea producta: Polus Magnetis H inferior attrahebat acus Magneticæ polum australem, sed polus Magnetis N sursum spectans, ejusdem acus polum Borealem alliciebat, quamobrem bini poli Magnetum, sibi

bi

bi amici, nunc ſe reſpiciebant: Experimenta inchoaturus, attollebam prius Magnetem H ad magnam ab inferiori N intercapedinem; & cum pondere lanci F immiſſo redegi in æquilibrium; deinde paulatim relaxato ſune M e c d B ad minores demiſi Magnetem H diſtantias ab N, a quo cum attrahebatur, deprimebatur, pereunte ita æquilibrio cum pondere lancis F; ſed id facile reſtituebatur novis leviter & absque concuſſione injectis ponduſculis, quæ demonſtrabant, quantæ erant vires Magnetum in ſe in illis intervallis: Diſtantiæ majores ope circini mere æenei menſurabantur, in quibus hoc modo vires attractrices facile eruebam, ſed pergens ad eas quoque in minoribus intervallis adnotandas, nimis difficile obſervatu erat punctum æquilibrii, cum pondere F nondum ſatis gravi, Magnes H propius accedebat ad N, pondere autem injecto paulum graviori, nimium attollebatur Magnes H: huic incommodo obviam ivi ſumendo lamellas æneas L L, vel in Fig. 3. S. S. S, quarum latitudo inter ſe diſcrepabat $\frac{1}{12}$ pollicis, ejusmodi 12 præparavi, deinde alias, quarum craſſities erat $\frac{1}{24}$ tum $\frac{1}{36}$ & $\frac{1}{48}$ pollicis: Impoſita igitur aliqua lamella LL polo Magnetis NO, firmatoque in crena capitis lignei K, demiſſus fuit Magnes ſuperior, donec lamellam ſuo attingebat polo, atque examinis apex reſpondebat pinnullæ V, quo modo verum Magnetum intervallum dabatur, tum injecta fuerunt Lanci F ponduſcula, quæ erant grana Medica, donec vi Attractrice ſuperata Magnes H elevabatur: ne fallerer, bis ſemper repetii tentamen, prudentiſſime lanci immittendo & ſingulatim ponduſcula, quod ſi enim ex majori altitudine aliquod in eam inciderit, aut duo ſimul, avellitur Magnes H citius quam oportebat, neque vera attractio in data diſtantia obtinetur: Inſuper dies elegi, quibus experimenta capiebam, ſereno, ſilentibus ventis; quotiescunque enim ventis agitatur Atmosphæra aerea, nunquam mobiliſſima noſtra Libra quieſcit, neque æquilibrium obſervari poteſt, etiamſi in camera undique clauſa ſuſpendatur, Aer enim externus ſemper cum eo, internas ædium partes occupante, communicat motum.

Tum ne aliquid omitterem, quod forſitan Experimento mutationem inferret, notavi diem Anni, altitudinem Baroſcopii,

& Thermoſcopii, cœlique ſiccitatem, atque venti plagam, quod non inutile fuiſſe animadverti poſtea, ita enim detexi vires eorundem Magnetum variare diverſo anni tempore, atque idcirco ejus ſemper in his Experimentis habendam eſſe rationem.

Prolixior quidem fui in memoranda methodo tentaminum noſtrorum, ſed inde colligi poteſt, an cum ea, quæ deſiderari poſſet, facta ſint cura; quod ſi igitur error in illa irrepſerit, quemadmodum raro abſque ullo Experimenta multa fieri poſſunt, erit tamen parvus, neque ultra granum unum alterumve adſcendet.

Quo brevior eſſe poſſem, conjeci in Tabellas eventus. Ecce eos, quos collegi 10 Julii Anno 1725. Baroſcopio elevato ad $29\frac{3}{12}$ pollices Rhenolandicos: Thermoſcopio Fahrenheytii ex Mercurio facto, in aprico oſtendente gradum $61\frac{1}{2}$. Cœlo humido, pluvioſo, Vento leni Occidentali ſpirante, cum Magnetibus binis ſphæricis, quorum ON habebat diametrum $6\frac{1}{2}$. pollic. H vero $1\frac{1}{2}$. pollic.

EXPERIMENTUM I.

In diſtantia Magnetum. pollic.	Lin.	Attractio æqualis Granis Medicis
5	10	$1\frac{1}{4}$
4	6	$2\frac{1}{4}$
3	9	3
2	4	9
1	9	12
	12	23
	11	$23\frac{1}{2}$
	10	$26\frac{1}{4}$
	9	29
	8	$30\frac{3}{4}$
	7	33
	6	$38\frac{1}{2}$
	5	$43\frac{1}{2}$
	4	$50\frac{1}{2}$
	3	62

Lin. Gran.

Lin.	Granis Medicis
2	79
$1\frac{3}{4}$	81
1	140
$\frac{1}{2}$	186
$\frac{1}{3}$	240
0	340

Elicimus ex hiſce Experimentis ſequentia Corollaria.

(1) Magnetes duos ſe attrahere diverſis viribus in variis diſtantiis a ſe invicem, & quidem eo fortius ſe appetere, quo ſibi propiores ſunt: unde in mutuo contactu fortiſſime in ſe agunt, nam vires, quibus ſe contingentes attrahebant, erant æquales ponderi 340 granorum, & in diſtantia 12 linearum modo æquabant 23 grana.

Corol. 2. Et apparet ex inſpectis Experimentis vires attrahentes nondum eſſe in tam alta ratione, quæ eſt inverſa diſtantiarum, ſed in minori: Cum enim ad diſtantiam $\frac{1}{2}$ lineæ ſit vis attrahens 186 granorum, ad inſtantiam duplo majorem, ſive 1 lineæ, invenitur hæc vis 140 granorum, quod ſi in ratione inverſa diſtantiarum hæc vis fuiſſet, pondera hæc darentur

Diſtant.	pond. ex calculo.	pondera vera
$\frac{1}{2}$	186	186
1	93	140
2	$46\frac{1}{2}$	79
4	$23\frac{1}{4}$	$50\frac{1}{2}$
8	$11\frac{5}{8}$	33

Si alias ſumamus obſervatas diſtantias, iterum invenimus attractiones majores, quam calculus memoratus indicaret.

Diſtant.	pond. ex calculo.	pondera vera
$\frac{1}{3}$	240	240
1	80	140
3	$26\frac{1}{3}$	62
9	$8\frac{7}{9}$	29
27	3 fere	9

Corol. 3. Quod ſi attendamus ad proportionem virium attrahentium, eam nequaquam deprehendimus eſſe aliquam con-

ſtantem, nam pondus ad $\frac{1}{2}$ lineam diſtantiæ fuit 186 granorum, qui numerus eſt ad 140 grana, uti $1\frac{23}{70}$ ad 1. quæ proportio ſemper in aliis ſequentibus obtineret numeris, poſita quadam ratione conſtanti: verum 140 ſunt ad 79 :: $1\frac{61}{79}$ ad 1. Sunt 79 ad $50\frac{1}{2}$ :: $1\frac{57}{101}$ ad 1. tum $50\frac{1}{2}$ ad 33 :: $1\frac{35}{66}$ ad 1.

In quibus omnibus profecto obtinet alia proportio. Quoniam innumeræ dari poſſunt proportiones, multum laboris impendi, ut aliquam eruerem ex datis numeris, ſive ſimplicem, ſive compoſitam ex duabus, aut pluribus, ſed incaſſum hucusque adhibitus fuit omnis labor.

EXPERIMENTUM II.

Nolui vero acquieſcere in Experimentis cum hiſce tantum Magnetibus factis, quia ſperabam fortuito me obſervaturum aliquid in aliis, quod hi bini ſuppeditare non potuerant: poſſet enim heterogeneitas materiæ alterutrius cauſa eſſe, quo minus quædam accurata & conſtans proportio inter vires attrahentes & diſtantias obtineret. Adeoque eundem Magnetem ſphæricum magnum NO reliqui in eodem menſæ loco, ſed ex bilance GX ſuſpendebam Magnetem alium, nudum ſive non armatum, (quales ſemper Experimentis inſervierunt:) forma hujus Magnetis erat parrallelepipedo ſimilis, altitudinis 2 pollic. longitudinis $2\frac{1}{2}$, latitudinis $1\frac{7}{12}$ hunc etiam ita ſuſpendebam, ut ambo poli eſſent in recta ad horizontem perpendiculari, & in eadem linea cum ambobus polis Magnetis alterius, tum Experimenta dederunt attractionis ſequentes magnitudines.

Experimenta hæc ſunt facta 11 Julii Ao. 1725. Baroſcopio elevato ad $29\frac{5}{24}$ pollic. Thermoſcopio Fahrenheiti ad 62 grad. ſtante Borea, cœlo ſicco & ſereno.

Diſtantiæ		Attractiones æquales
pollic.	Lin.	granis Medicis
12	0	0
9	0	$1\frac{1}{8}$
8	0	$1\frac{1}{2}$
7	6	2
7	0	$2\frac{1}{2}$
	12	$70\frac{1}{2}$

Lin. Gran.

Lin.	Gran. Med.
11	$75\frac{1}{2}$
10	85
9	92
8	100
7	106
6	111
5	132
4	149
3	173
2	205
1	240
$\frac{1}{2}$	270
0	300

EXPERIMENTUM III.

Explorandum duxi, an ejusdem Magnetis vires Attractrices omni tempore essent æque fortes; utrum caloris & frigoris vicissitudo discrepantiam inferret, atque Hyeme vires Magnetis diversæ forent ab iis, quæ Æstate observatæ erant: Quamobrem repetii ponderationes virium Magneticarum die 24 mensis Decembris ejusdem anni, cum iisdem Magnetibus, omni adhibito eodem apparatu, quo in priori usus fueram Experimento; & ecce eventus:

Distantiæ pollic.	Lin.		Attractiones æquales granis Medicis.
15	6		0
13	6		0
12	0	vix	$\frac{1}{20}$
11	0	vix	$\frac{1}{8}$
10	0	vix	$\frac{1}{4}$
9	0		$\frac{1}{2}$
7	6		$1\frac{1}{2}$
7	0		$2\frac{1}{2}$
	12		$70\frac{1}{2}$

Lin. Gran.

Lin.	Gran. Med.
11	$78\frac{1}{2}$
10	87
9	94
8	106
7	114
6	131
5	146
4	172
3	190
2	215
1	250
$\frac{1}{2}$	290
0	340

In immediato contactu erant hic vires eædem attrahentes, atque in immediato contactu prioris sphærici Magnetis H cum hoc sphærico NO in tabula posito: verum in distantiis æqualibus a se invicem, ac in prioribus Experimentis, magna videtur inter attractiones differentia, & præterea notamus attractiones non esse in ratione inversa distantiarum, sed in minori ratione, neque eas increscere in quadam constanti proportione, prout distantiæ increscunt, aut minuuntur.

Nam in Experimento secundo proportio virium ad distantias æquales, inventa est juxta hos numeros.

Distantiæ.	vires.	proportio.
$\frac{1}{2}$	270	:: $1\frac{1}{8}$. 1 .
1	240	:: $1\frac{7}{41}$. 1 .
2	205	:: $1\frac{56}{149}$. 1 .
4	194	:: $1\frac{49}{100}$. 1 .
8	100	

Et in Experimento Tertio proportio virium ad distantias æquales datur secundum hos numeros.

Distantiæ.	vires.	proportio.
$\frac{1}{2}$	290	:: $1\frac{4}{25}$. 1 .
1	250	:: $1\frac{9}{43}$. 1 .
2	215	:: $1\frac{43}{172}$. 1 .
4	172	:: $1\frac{33}{53}$. 1 .
8	106	

Un-

Unde etiam liquet non obtinere eandem proportionem virium attrahentium Hyeme & Æſtate, modo inter ſeſe comparemus proportiones in ambobus Experimentis erutas.

EXPERIMENTUM IV.

Verum præterea ſumſi duos alios Magnetes, qui ambo erant formæ parallelepipedi, quorum unum ex Libra G X ſuſpendebam, alterum menſæ T T imponebam, obſervando quantum fieri poteſt, ut ambæ polares plagæ ſibi mutuo reſponderent in eadem linea ad horizontem perpendiculari: Magnitudo unius Magnetis erat hæc; longitudo $2\frac{3}{4}$ pollic. latitudo $2\frac{1}{2}$ pollic. altitudo $1\frac{1}{2}$ pollic. alter hujus Magnitudinis erat, altitudinis 2 poll. longitudinis $2\frac{1}{2}$ latitudinis $1\frac{7}{12}$ poll. eventus experimentorum cum his binis factorum repræſentatur in ſequenti Tabula.

Diſtantiæ pollic.	lin.	Attractiones æquales granis Medicis.
9	4	0
8	6	1
7	9	1
7	3	1
6	5	1
5	11	$2\frac{1}{2}$
4	11	$2\frac{1}{2}$
3	11	$4\frac{1}{2}$
3	1	$7\frac{1}{2}$
2	5	$12\frac{1}{2}$
1	8	$21\frac{1}{2}$
	10	45
	5	95
	0	128

Ex quibus Experimentis nihil plus de proportione quadam virium reſpondente diſtantiis, concludere poſſumus, quam ex præcedentibus.

EXPERIMENTUM V.

Adhibui deinde Magnetem magnum rotundum N O diametri 6½ pollicum, quem uti in Experimento I, II, III. imposui T T mensæ, cui insistebat immobilis, & ex bilance suspendi Magnetem parallelepipedum, qui Experimento IV. inserviit, fueratque longitudinis 2¼ poll. latitudinis 2½ poll. altitudinis 1½ poll. tum vero vires attractionis fuerunt observatæ sequentes.

Distantiæ pollic.	Lin.	Grana Medica.	
19	0	0	
18	0	1	
17	4	1½	idem fuit pondus in variis locis.
13	0	2	idem pondus in variis distantiis.
9	9	2½	
	10	122	
	8	136	
	7	164	
	6	170	
	5	187	
	4	209	
	3	218	
	2	241	
	1	273	
	0	340	

Ex his rursus patet nullam dari proportionem virium in diversis distantiis, nam Actiones horum Magnetum non fuerunt in ratione simplici inversa distantiarum a se, quippe cum distabant 1 linea, actio erat æqualis 273 granis, cum 2 lineis aberant a se, Attractio erat æqualis 241 granis.

Si vero essent actiones in inversa ratione distantiarum, tum ad distantiam 2 linearum, pondus, attractioni æquipollens, requisitum fuisset 136½ gran. nempe dimidium 273 granorum.

Sunt autem hæ vires in proportione ad se invicem uti 1 ad

ad $1\frac{32}{273}$. quod ſi vires in eadem proportione manerent, decreſcendo in majoribus diſtantiis, tum ad diſtantiam 4 linearum eſſent æquales $215\frac{218}{305}$ granis. Sed Experimentum eas exhibet æquales 309 granis, adeoque hic calculus non reſpondet obſervationi: demonſtratu facile foret eodem modo Experimenta reliqua abludere a conſtanti proportione quacunque ope calculi detegenda in diſtantiis aliis.

Atque hoc idem eſt, quod Nobiliſſimus Taylor adnotavit, concludendo ex ſuis Experimentis, vires Magneticas non reſpondere diſtantiis, ſed proportiones magis decreſcere in diſtantiis majoribus, quam in minoribus. Quod ex omnibus noſtris quoque Experimentis colligi poteſt. Verum Philoſophus addidit, in ſuis Experimentis cum duabus acubus factis, ad diſtantiam $2\frac{1}{2}$ pollicum, vires nondum mutari ut quadrata diſtantiarum, & ad 10 pollices, vires plus mutari, quam ſunt Cubi diſtantiarum, cum exponens eſſet æqualis $3\frac{1}{4}$. Vid. Philoſ. Tranſ. No. 368. p. 204.

Addiſcimus tamen ex omnibus his V. Experimentis, (1) Actiones duorum Magnetum non fieri in quacunque diſtantia a ſe mutuo, ſed diſtantiam Actionis eorum eſſe determinatam, nam in Experimento IV. non extenditur ad 10 pollices, in Experimento V. non extenditur ad 19. pollices, ſaltem mobiliſſima Libra nullum ſignum Actionis mutuæ Magnetum in ſe invicem edidit; unde ſi ex Experimentis tantum ratiocinabor, non poſſum concludere, Actiones Magnetum ſe ad maximas diffundere diſtantias: fateor tamen ex aliis Experimentis cum verſoriis mobiliſſimis conſtare, Magnetes agere in hæc ad multo majores diſtantias, quam ope hujus methodi oſtendi poſſit, quia cum multo minori attritu verſorium ſupra jam cuſpidem, quam Libra ſupra axin vertitur: ſed nihilominus idem colligere licebit ex Actione Magnetis in verſoria, quia hæc ad multorum pedum diſtantiam a Magnete non moventur, quippe nunquam deprehendi ad majorem diſtantiam exporrectam fuiſſe vim, quam ad 14 pedes Rhenolandicos, quando præſtantiſſimum verſorio 6 pollicum opponebam Magnetem.

(2) Quod ſi comparemus hæc V. Experimenta inter ſe, tum obſervari poteſt Vim omnium Magnetum non exporrigi ad eandem

dem diſtantiam, ſed ab his ad majorem, ab aliis ad minorem, nam in Experimento V. exporrigebatur ad 18 pollices, in Experimento IV. ad 9 pollices, in tertio ad 13 pollices, in ſecundo Experimento ad 12 pollices. Imo habui Magnetem magnum, cujus vis ſenſibilis adhuc erat ad diſtantiam 11 pedum, imo aliquando ad 14.

(3) Præterea cum obſervamus vires Magnetum attractrices in Experimentis I, II, V. in diſtantiis æqualium linearum eſſe admodum diverſas, in Experimento quinto eſſe majores quam in tertio, & in tertio majores quam in primo, mirandum tamen eſt in immediato contactu Magnetum vires eſſe easdem, nam ſunt æquales 340 granis: idque eo plus eſt mirandum, cum Magnetes ſuſpenſi ex Libra, qui tribus memoratis Experimentis inſervierunt, ſunt inæquales quoad volumina, & gravitates, formasque habent diverſas: cumque vires horum Magnetum etiam ſint valde diverſæ inter ſe, nam præſtantiſſimus eſt Magnes rotundus primi Experimenti, licet ſit parvus; Sunt vires Magnetis Experimenti quinti mediocriter bonæ; ſed vires illius adhibiti in tertio Experimento ſunt valde debiles. Accedit inſuper, quod in primo Experimento duo globi ſe contingebant, in tertio & quinto globus contingebat planam ſuperficiem: contactus in his tribus caſibus eſt quidem in uno puncto, verum ultra contactus punctum ſuperficies ſphæricæ illico magis a ſe recedendo diſtant, quam ſuperficies ſphærica & plana: Cum mecum hæc omnia attentius volvebam, incepi dubitare, an quidem Magnetum actio penderet ab effluviis quibusdam Magneticis, vel Fluido quodam externo, quocunque ſub nomine veniat; cui examini poſtea plus operæ impendi: Si enim pendeat Actio Magnetum duorum in ſe ab effluviis mutuis, tum eo erit Actio major, quo effluvia ſunt copioſiora, & hæc copia majori effluent ex Magnetibus generoſioribus, quam ex languidis; quamobrem multo plura exiviſſent effluvia ex iis, quibus uſus fui in Experimento primo & quinto, quia hi præſtabant altero in Experimento tertio adhibito: in immediato contactu tamen omnium vires æquales ſunt notatæ.

EXPE-

EXPERIMENTUM VI.

Huc usque examinaveram attractiones duorum polorum in ambobus Magnetibus, verum indagandum duxi, an eorundem Magnetum poli alteri ſibi obverſi easdem, an varias vires attrahentes exercerent, quam bini priores examinati.

Igitur Magnetem parvum ſphæricum H, qui primo Experimento inſervierat, iterum ſuſpendi ex fune Bilanci annexo, ſed ut polus alter deorſum nunc eſſet converſus: tum Magnetem ſphæricum NO majorem impoſui tabulæ T T ut antea, cujus polum alterum ſurſum convertebam, binisque in linea perpendiculari ad horizontem diſpoſitis polis, obſervatisque omnibus cautelis, obſervavi attractiones mutuas ad varias Magnetum diſtantias, quas in ſequenti Tabula adnotavi die 12 Julii Anni 1725.

Diſtantiæ pollic.	lin.	Attractio. gran. Medicor.
4	6	$1\frac{3}{4}$
4	2	$2\frac{1}{4}$
3	9	$2\frac{3}{4}$
2	4	9
1	9	12
	12	26
	11	28
	10	31
	9	34
	8	36
	7	39
	6	44
	5	48
	4	59
	3	68
	2	89
	1	132
	$\frac{1}{2}$	155
	$\frac{1}{3}$	225
	0	310

Quod ſi comparemus has vires cum iis, quas ſupra deſcripſi, magnam inter utrasque videmus differentiam, omnesque in his caſibus eſſe minores, quam ſupra: quare poli bini Magnetis non exercent easdem vires Attractionis in alium Magnetem, ſed diverſas.

EXPERIMENTUM VII. & VIII.

Videri poſſem non ſatis prudentis ſuiſſe conſilii, ſi uno tantum rem confectam credidiſſem Experimento, quamobrem plura feci: Adeoque Magnetem rotundum majorem O N, quo uſus fueram in Experimentis I, II, V. impoſui tabulæ immobilem, aliumque Magnetem, quam quo hactenus uſus fueram, ſuſpendi ex bilance, die 17 Februarii Anni 1726. & polos ambos utriusque Magnetis ſe attrahentes, ſibi obverti, ut notare attractionum æqualitatem vel inæqualitatem poſſem, ecce igitur Experimenta in utroque caſu adnotata, quæ juxta ſe poſui, ut melius uno oculi ictu conſpiceretur in eadem diſtantia virium diverſitas.

Exp. VII. Poli duo amici ad diſtantiam Linear.	grana trahunt.	Exp. VIII. Poli duo amici alteri ad diſtantiam Linear.	grana trahunt.
12 - - -	57	12 - - -	72
11 - - -	63	11 - - -	78
10 - - -	66	10 - - -	87
9 - - -	70	9 - - -	94
8 - - -	79	8 - - -	106
7 - - -	83	7 - - -	114
6 - - -	90	6 - - -	131
5 - - -	101	5 - - -	146
4 - - -	113	4 - - -	172
3 - - -	124	3 - - -	190
2 - - -	148	2 - - -	215
1 - - -	168	1 - - -	205
0 - - -	228	0 - - -	340

EXPE-

EXPERIMENTUM IX. X. XI. XII.

Non acquiescebam hisce Experimentis cum Magnetibus factis in iis conditionibus, ut ambo poli essent directe sibi obversi in eadem linea, itaque volui etiam videre, quales quantæque forent attractiones, quando Magnetes sibi alio opponerentur modo, positis axibus sibi parallelis, vel ad rectos angulos: non quidem inde sperabam me multa detecturum, vel plurimum lucis in doctrina Magnetica fœneraturum; sed quia in Physicis aliquando casu plus detegimus, quam prævidemus; tum ne quædam omitterem spectantia hanc examinandi methodum, denuo sequentibus me accinxi tentaminibus: Magnetem rotundum majorem, qui binis præcedentibus Experimentis inservierat, uti ante in tabula immobilem locavi, ut linea polos jungens esset horizonti perpendicularis, veluti in præcedentibus: verum Magnetem formæ parallelepipedi, quo modo ante usus fueram, ita suspendi ex Libra, ut linea jungens polos esset horizonti parallela; itaque quia 6 latera habebat, duo polaria superius examinata, nunc 4 alia examinanda præbebat; examinavi igitur primum duo latera sibi opposita parallelaque; dein reliqua duo latera etiam sibi opposita, & adnotavi effectus sequentes, quos in duabus tabulis exhibeo.

Duo latera Magnetis sibi opposita & polo eidem, rotundi Magnetis obversa, ad distantiam in

Exp. IX. Linear.	grana trahunt.	Exp. X. Linear.	grana trahunt.
12 - - -	32	12 - - -	32
11 - - -	34	11 - - -	34
10 - - -	32	10 - - -	37
9 - - -	34	9 - - -	40
8 - - -	38	8 - - -	46
7 - - -	43	7 - - -	52
6 - - -	48	6 - - -	56
5 - - -	56	5 - - -	69
4 - - -	63	4 - - -	76
3 - - -	74	3 - - -	94
2 - - -	94	2 - - -	115
1 - - -	114	1 - - -	146
0 - - -	178	0 - - -	196

Duo

Duo alia latera ejusdem Magnetis ſibi oppoſita eidem polo rotundi Magnetis obverſa trahunt ad diſtantiam in

Exp. XI. Linear.	grana.	Exp. XII. Linear.	grana.
12	20	12	13
11	20	11	13
10	24	10	16
9	25	9	16
8	29	8	21
7	34	7	24
6	36	6	28
5	44	5	34
4	51	4	39
3	59	3	51
2	73	2	63
1	93	1	83
0	135	0	128

Quantum variat horum 4 laterum attractio? quod ſi Magnes ſit ſubſtantia homogenea, ſi polorum axis jaceat inter ambas ſuperficies parallelepipedi intermedius, an non 4 laterum attractiones deberent eſſe æquales? nullam video rationem, quæ non ſtabiliret hoc ratiocinium; verum Magnes, quo in examine uſus fui, tamen ita videbatur comparatus; nam an accuratiſſime ita ſe habuerit, nullo modo me determinare poſſe fateor: nihilominus obſervationes inter ſe plurimum diſcrepant, quæ virium magnitudinem oſtendunt.

EXPERIMENTUM XIII.

Magnetes ſeſe mutuo non tantum attrahunt, ſed etiam repellunt, & æque ambo poli unius Magnetis ambos repellunt alterius polos; ſunt tamen alii poli, qui ſe repellunt, quam qui ſe attrahunt: Deſiderio capiebar indagandi, quomodo repulſiones Magnetum eſſent comparatæ, an majores, an minores forent, quam attractiones, an etiam in proportione quadam diſtan-

distantiarum vel in inconstanti? ponderando opinabar me abunde voto potiturum juxta methodum in attractionibus adhibitam; ea tamen differentia observanda erat, ut cum antea Lanci essent imponenda ponduscula, quæ attractionibus æquipollebant, nunc ponduscula Magneti essent imponenda, ut tanto gravior fieret, accederetque ad inferiorem Magnetem, quo plus ab ipso repellebatur, hoc est, elevabatur sursum.

Magnetem NO majorem rotundum iterum immobilem posui in mensa; aliumque Magnetem parallelepipedum (quo usus fueram in Experimento V.) suspendi ex Libræ brachio, quo prius ope ponderis Lanci injecti reducto ad æquilibrium, repulsionis magnitudines observavi sequentes.

Repulsiones ad distantiam poll.	Linear.	æquales granis Medicis.	
14	0	$\frac{1}{2}$	
13	0	$\frac{3}{4}$	
11	9	1	
10	9	$\frac{1}{2}$	
10	4	0	sive simplex æquilibr. uti ante instituta Experim.
9	10	0	
9	4	$\frac{1}{4}$	
9	0	$\frac{1}{4}$	
8	3	$\frac{3}{4}$	
7	9	1	
7	6	$1\frac{1}{2}$	
6	9	2	
6	4	$2\frac{1}{2}$	
5	9	2	
5	4	2	
5	2	$2\frac{1}{2}$	
4	9	3	
3	10	1	

Quando Magnetem alteri propius admovebam, non amplius repellebatur, sed attrahebatur: nam ad distantiam 3 pollic. 6 linear. erat attractio æqualis 7 granis. Nescio an quidem ali-

E quid

quid plus anomali obſervari poſſit, quam repulſiones hæ demonſtrant, quæ in magna diſtantia 14 pollicum ſunt notabiles, in minori æquali 10 poll. obſervabatur nulla, tum iterum in propiori diſtantia usque ad 4 pollices, increſcebat, dein in propiori decreſcebat, tum mutabatur in vim attrahentem: Polinierius in Experienc. Phyſiq. pag. 279. etiam adnotavit, quod Polus Magnetis, qui acus nauticæ extremitatem repellebat in majori diſtantia, eam attrahebat cum propius admovebatur: quicquid horum ſit, valde anomali ſunt hi effectus: quare cum alio Magnete, quo uſus fui in Experimento III. idem tentamen repetendum eſſe opinabar, ut vel aliud quid circa repulſiones Magnetum mutuas detegerem, vel anomaliam priorem confirmarem. Experimenta ſunt hæc.

EXPERIMENTUM XIV.

Diſtantiæ pollic.	lin.	repulſ. æquales granis Medicis.
13	0	0
11	11	$\frac{1}{2}$
10	9	$\frac{3}{4}$
9	9	1
6	1	2
5	1	$3\frac{1}{2}$
4	0	$6\frac{1}{2}$
2	9	$11\frac{1}{2}$
2	3	13
1	11	12
1	4	17
	12	24
	10	24
	7	25
	6	$25\frac{1}{2}$
	5	$27\frac{1}{2}$
	4	29
	0	44

Hæc Experimenta, quæ repulſiones Magnetum ſpectant, poſtulant

ſtulant multo majorem dexteritatem, quam quæ in Attractionibus deſiderabatur, quia obſervabam Magnetem ſuſpenſum egredi perpetuo ex recta linea per polos tranſeunte, hinc adnecti debuit filo cupreo, & hoc Libræ, ut ſemper detineretur accurate ſupra alium Magnetem in eadem linea.

Major tamen ordo, (ſive ut vocant) regularitas in hiſce Experimentis obſervatur, quam in iis cum præcedenti Magnete factis, quoniam increvit repulſio decreſcente diſtantia, & ad ipſum contactum usque manſit.

Sed apparet intuenti hanc repulſionis tabulam, quod nec certa nec determinabilis proportio inter vires & diſtantias detur, uti nec in attractione inveniri poterat.

Attamen multo major eſt attractio quam repulſio; cum enim in immediato contactu fuerit attractio æqualis 340 granis, repulſio tantum fuit æqualis 44 granis, & comparando Experimentum tertium cum hoc, facile patet, quanta diverſitas obſervetur.

EXPERIMENTUM XV.

Volui præterea obſervare, an vires repellentes utriusque poli ejusdem Magnetis forent æquales, aut quomodo variarent; itaque Magnetem, qui poſtremo inſerviit experimento & ex Bilance pendebat, converti, ut alter polus deorſum ſpectaret, converti quoque Magnetem rotundum in tabula poſitum, tumque obſervationes notavi ſequentes:

Ad diſtantiam Linearum.	fuit repulſio granorum.
12	30
11	32
10	32
9	33
8	34
7	36
6	36
5	34
4	32

 Linear.

Linearum.	fuit repulsio granorum.
3	28
2	27
1	25
0	13

Ecce eventum, adeo admirandum, ut dubitaverim in initio, an quidem Experimenta rite instituta essent, sed repetens eadem, atque majori attendens cura, omnino easdem inveni repulsiones; Sunt hæ ad distantiam 12 linearum magnæ, increscunt usque ad distantiam 7 linearum, dein decrescunt, donec in immediato contactu repulsio tantum sit æqualis 13 granis; quid igitur est in Magnetibus, quod hanc Anomaliam producit? an dicam Lapidem, qui examini inserviit, constare ex partibus valde heterogeneis, quarum quædam attrahunt, quædam repellunt, & quæ ambæ vires oppositæ ex eodem loco Magnetis effluunt, hinc turbantes proportionem vel simplicis repulsionis vel attractionis? verosimile hoc apparet, quamobrem qui solam repulsionem cognoscere vellet, perspectam habere deberet vim Attrahentem eorundem polorum, eamque addere virtuti repellenti observatæ, tum summa indicaret totam vim repellentem: Attractionem autem simul cum repulsione dari patet ex Experimento XIII. in quo ad distantiam 3 pollic. 6 lin. & ad minorem attractio præpollebat repulsioni, hinc magnes ex Libra suspensus attrahebatur, non repellebatur, & in Experimento XV. ad distantiam 5 linearum proportio repulsionis erat minor quam attractionis, unde quoque repulsio imminui videbatur in minoribus distantiis, quæ tamen procul dubio augebatur, quo Magnetes propius sibi admovebantur, sed ab attractione tantopere turbabatur, ut inde oborta fuerit summa irregularitas, quæ in ipsis observabatur Experimentis, cum ad distantias 10, 11, & 4 linearum æqualis repulsio obtinuerit, & maxima in distantia 7 linearum fuerit: confirmabar in hac sententia, postquam attractiones in Experimento III. inter hos Magnetes regnantes, & notatas, addideram repulsionibus, tum enim quædam regularitas dabatur maximaque repulsio foret in contactu immediato, minor in aliquo Magnetum intervallo, & semper decrescens aucto inter-

tervallo, quemadmodum patebit in hac Tabula, exhibente attractiones notatas in Experimento tertio, & Repulſiones in Experimento XIV. ſimul cum Summa ex attractione addita repulſioni, quam hic volumus.

Attract. poll.	Lin.	gran.	Repulſ. poll.	Lin.	gran.	Summ. tota repulſion.
12	0	$\frac{1}{20}$	11	11	$\frac{1}{2}$	$\frac{11}{20}$
11	0	$\frac{1}{8}$	10	9	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$
	12	$70\frac{1}{2}$		12	24	$49\frac{1}{2}$
	10	87		10	24	111
	7	114		7	25	139
	6	131		6	$25\frac{1}{2}$	$156\frac{1}{2}$
	4	172		4	29	201
	0	340		0	44	384

Attendens autem ad numeros, ſummam repulſionis exprimentes, inter eos & diſtantias conſtantem proportionem non animadvertere potui, ſed ſi quædam obtineat, non erit alta, & minor quam ſimplex inverſa diſtantiarum, incipiendo ſupputationem a contactu ipſo: nam 6.4 :: 201 134. loco $156\frac{1}{2}$ tum 7. 6 :: $156\frac{1}{2}$ $134\frac{1}{7}$ loco 139. tum 10. 7 :: 139. $97\frac{3}{10}$ loco 111. tum 12. 10 :: 111. $92\frac{3}{4}$ loco $94\frac{1}{2}$ Attamen non dubito, quin conſtans proportio obtineat inter diſtantias & repulſiones, modo hæ ſolæ, ſeparatæque ab omni alia cauſa haberentur, imo attractiones ſolæ etiam in conſtanti ratione eſſe poſſunt, ſed turbantur forſitan a repulſionibus: nam uterque polus Magnetis vim repellentem æque oſtendit, ac attrahentem: & idcirco ex eodem polo vis attrahens & repellens exibit: quando poli Magnetum duorum ſibi amici obvertuntur, attractio præpollet repulſioni; quando inimici ſe reſpiciunt poli, repulſio ſuperat attractionem; quare ſemper actio datur compoſita ex attractione & repulſione: unde proportiones duæ componentes actionem in Experimentis obſervatam, forent ex quantitatibus notatis extricandæ a ſe invicem, ut ſolæ haberentur, quod difficillimum erit; nec prius veram proportionem attractionis & repulſionis determinare poterimus. In hac itaque rerum caligine, præſtabit ſuſpendiſſe adhuc judicium,

cium, & candide memoraſſe obſervationes, ex quibus ſerior ſapientiorque ætas multa forte eruet, poſtquam plura data hoc in negotio acceperit: Neque noſtrum ſilentium dedecori erit, cum ſapientiſſimi Philoſophi Florentini de Magnete agentes, etiam Experimenta tantummodo attulerint, nihil ratiocinii addentes, neque ullas ex iis elicientes ſequelas, ne ficta pro veris, ſive hypotheſin loco demonſtrationis darent, carbonemque pro theſauro relinquerent.

Quum his Experimentis inſtitutis nullam virium proportionem inveneram, cœpi ſuſpicari, an quidem unquam iis modis, quibus tentamina feci, poſſet virium proportio detegi in variis diſtantiis, etiamſi quædam daretur, quoniam Magnetes ambo in ſe agunt, & hinc vires exeuntes forte ex ambobus, ſibique obviam euntes, proportionem turbare poſſent: quapropter ſi haberem Magnetem unum activum, & alium ſpoliatum omnibus viribus, mihi ſpes quædam affulgebat detegendi melius virium proportionem, verum ejusmodi Magnes iners eſſe tantum poterat ferrum purum bonumque, recenter ex Igne extractum, quod nequaquam ulla vi Magnetica foret imbutum, non arreptum aut percuſſum forcipe ferreo, ſed leniter & prudenter tractatum, ideoque me converti ad Experimenta cum Magnete & ferro facienda, quæ in Capite deſcribam ſequente.

Fui in hiſce Experimentis inſtituendis deſcribendisque ad tædium usque prolixus, ſed non absque ratione; fieri enim potuiſſet, ut in uno deciperer, errorem autem agnoſcentem in altero: præterea quia virium Magneticarum proportionem aliam aſſumſit Philoſophorum, qui unquam extiterunt, princeps Iſacus Newtonus, non oportebat, ut perfunctorie hoc negotium tractarem, paucisque contentus eſſem Experimentis: Dixerat enim vir nunquam ſatis laudatus in Princ. Philoſ. Lib. 1. Sect. 13. prop. 85. *Si corporis attracti, ubi attrahenti contiguum eſt, attractio longe fortior ſit, quam cum vel minimo intervallo ſeparatur ab invicem, vires particularum trahentis, in receſſu corporis attracti, decreſcere in ratione plus quam duplicata diſtantiarum a particulis: præterea in Lib. 3. prop. 6. Corol. 5. pag. 368. Hæc habet: vis gravitatis diverſi eſt generis a vi Magne-*

gne-

gnetica, nam attractio Magnetica non est ut materia attracta. Corpora aliqua magis trahuntur, alia minus, plurima non trahuntur. Et vis Magnetica in uno & eodem corpore intendi potest & remitti, estque nonnunquam longe major pro quantitate materiæ, quam vis gravitatis, & in recessu a Magnete decrescit in ratione distantiæ non duplicata, sed fere triplicata, quantum ex crassis quibusdam observationibus animadvertere potui. Utinam memoriæ prodita fuissent Experimenta, ex quibus Newtonus hæc colligit! forsitan enim vir stupendæ subtilitatis in Mathematicis disciplinis methodum invenit separandi attractiones a repulsionibus, quarum proportionem in distantiæ ratione triplicata decrescere deprehendit; sed quia nihil de hac re ulterius determinavit, nec rejicere, nec amplecti ejus sententiam possumus; si autem modo Experimenta nostra consulamus, tum vires Magnetis attrahentes non in tam alta ratione distantiarum decrescere concluderemus.

CAPUT II.

DE ACTIONE MAGNETIS IN FERRUM.

Si Magnes longo alligatus funi suspendatur ex Bilance, uti in superioribus Experimentis factum fuit, atque æquipondio oppositæ Lanci immisso reducatur ad æquilibrium, tum massa ferri immobilis ponatur infra Magnetem in linea perpendiculari ad horizontem, quæ per ferrum & Magnetem transit, & ad distantiam paucorum pollicum a se mutuo, descendet Magnes versus ferrum, & quasi

Flagrat anhela silex, & amicam saucia sentit
Materiam, placidosque chalybs cognoscit amores.

Si tamen eum retinere velimus in eadem a ferro distantia, erunt plurima pondera lanci Libræ imponenda, quæ sua gravitate Magnetem elevent, atque tantum a ferro avellant, quantum Magnes sua vi ad illud accedit: pondus, quod de novo Lanci immittitur ultra primum æquilibrium, demonstrat, quanta sit

At-

Attractio Magnetis ad ferrum, quamobrem beneficio hujus artificii addiscimus modum determinandi vires magneticas in ferrum ad varias a se mutuo distantias.

Quocunque modo Magnes convertatur, manens Libræ alligatus, semper ad ferrum accedit.

Hoc Experimentum probat, Magnetem non tantum agere in alium Magnetem, sed quoque in ferrum: Hoc non adeo mirandum est; Quia Magnes est modo lapis, constans ex ferro bono cum intermistis partibus terreis: Lapis hic vim non habet, quatenus componitur ex mera terra, sed quatenus aliquam terram & simul ferrum possidet; unde eo præstantiorum est virium, quo plus ferri habet, & quo gravior est: ferreas particulas vim lapidi adferre, probari posset facile, nam quando ferrum Lapidi infixum diu per plures annos fuit, & rubigine corrosæ partes permearunt lapidis poros, Lapis evasit Magnes, uti experientia frequenti constare supra monui, & quod de La Hire suis observatis confirmavit in L'Hist. de L'Acad. Roy. Ao. 1705. qui inclusit fila ferrea lapidi, sed hæc disposuit, ut sua longitudine responderent directioni acus Magneticæ, tum post 10 annos lapis evasit Magnes verus, filis nempe a rubigine corrosis: Nonnulla autem fila prius Magneti affricuerat, antequam alteri lapidi incluserat, volens videre, an non ita fortior generaretur Magnes, verum plus virium in hoc lapide non animadvertit. Ferrum igitur, quod est in Magnete, simul cum sua terra vim attrahendi habet; si proinde hoc agat in ferreas partes constituentes alium Magnetem, non admirandum est, hoc etiam agere in ferrum purum, sive in Magnetem purissimum absque lapide admisto, sic enim ferrum purum vocare licebit: Eodem prorsus modo Magnes agit in quælibet corpora, quibus ferrum est intermistum; imo forte in ea, quæ nihil ferri habent, sed eandem terrestrem attractricem materiam: agit ita in nonnullas plantas; in lateres coctos ruberrimi coloris, notante Cabæo Lib. 1. Cap. 17. p. 63. in Colcotar vitrioli; in pulverem splendentem nigrumque, qui ex arena Indica elicitur, & qui nunquam rubiginem contra-

trahit, de quo plura inferius: in pulverem nigrum, qui remanet post destillationem olei Lini, & olei Therebinthinæ, uti annotatum est in l'Histoire de l'Academie Roy. Ao. 1704. in Granatum, gemmam, modo fuerit colore saturo tincta, affirmante Boyleo, vide Act. Lips. Ao. 1693. pag. 182. in Lapidem Lough neagh calcinatum, notante Molyneux in Phil. Trans. No. 166. atque in impuritates vitri, monente Helmontio, pag. 727. unde error Plinii liquet, qui in Lib. 34. cap. 14. Histor. Nat. dicit, de ferro verba habens: *Sola hæc materia vires ab eo lapide accipit.*

Quia autem omnis *Actio* est æqualis *Reactioni*, non potest Magnes agere in ferrum, nisi hoc reciproce in Magnetem agat, adeoque eodem modo ferrum ad Magnetem accedat, quam hic ad ferrum; hoc tamen Experimento confirmare volui: Suspensus fuit Magnes ex fune longo Libræ alligato, reductusque ope æquipondii est in æquilibrium; tum massa ferrea ejusdem gravitatis cum Magnete, e quatuor a se distantibus funibus suspensa ex altera Libra, ita ut Magnes & ferrum fere in eadem linea perpendiculari forent, æquilibrium quoque quæsitum fuit; simul ac autem tam prope ad se admovebantur, ut manifesto in se mutuo operarentur, accessit ferrum ad Magnetem, & Magnes reciproce tantopere ad ferrum; hinc ut manerent a se sejuncta hæc corpora, pondus majus imponendum erat Lanci adnexæ opposito brachio Libræ illius, ex quo Magnes pendebat, eo attollebatur Magnes, tum accurate tantundem ponderi imponendum erat ferro, a quo deprimebatur, atque a Magnete avellebatur; quibus peractis æquilibrium observabatur in utraque libra: Hinc igitur manifesto liquet, Actionem Magnetis in ferrum esse æqualem Reactioni ferri ad Magnetem: idem evinci potest alio etiam modo, si nempe tum ferrum, tum Magnetem parvis immittamus cymbulis, in quibus, Aqua labro amplo immissa, natent, accedunt enim ambæ cymbulæ ad se æquali cum impetu, & in intermedia via sibi eunt obviam. Verum ad alia transeamus experimenta, in quibus operationes Magnetis in ferrum determinare calculo conati fuimus.

EXPERIMENTUM XVI.

Sumſi maſſam ferream, quod erat parallelepipedum, baſeos 224 linearum pollicis quadratarum, longitudinis $5\frac{1}{2}$ pollic. Rhenol. hoc nunquam Magnetem attigerat, tabulæ id impoſui, ut immobiliter ſtaret: tum ſuſpendi Magnetem, etiam formæ parallelepipedæ, qui Experimento quarto inſervierat, ex fune annexo Libræ, ita ut axis, utroſque polos connectens, eſſet in horizontem perpendicularis, tranſiretque per axem ferri: reductum Magnetem ad æquilibrium, priuſquam tentamina fierent, demiſi ad varias a ferro diſtantias ſucceſſive, quemadmodum in Experimento II. & notavi pondus alteri imponendum lanci, ad æquilibrium reſtituendum, quod æquipollebat ſemper ejus viribus attractricibus: effectum attractionis ex appoſita conſpicere licet tabula.

Diſtantiæ		Attractio.
pollic.	lin.	gran. Medicor.
3	7	1
2	11	$1\frac{1}{2}$
2	6	2
1	7	6
1	$4\frac{1}{2}$	10
	11	14
	10	16
	9	17
	8	21
	7	29
	6	32
	5	44
	4	52
	3	72
	2	96
	1	110
	0	180

EXPE-

EXPERIMENTUM XVII.

Quia autem parallelepipedum illud ferreum fuerat admodum magnum & grave, aliud fieri curavi, quod effet ejusdem gravitatis cum Magnete altero, in Experimento IV. examinato, & quod fuperficiem æque magnam obvertebat Magneti fufpenfo, ac alter Magnes obtulerat, opinabar enim me ita inventurum vires attractrices easdem, ac in Experimento IV. cum ferrum Magneti erat fimile, nifi quod ob majorem gravitatem erat minus altum: cum eodem Magnete ac in præcedenti Experimento fequentes notatæ fuerunt obfervationes.

Ad diftant. pollic.	Lin.	Attractiones erant granor. Medic.
5	0	1
3	3	2
2	0	8
	12	35
	11	37
	10	43
	9	47
	8	57
	7	66
	6	76
	5	96
	4	109
	3	131
	2	179
	1	231
	½	343
	0	720

EXPERIMENTVM XVIII.

Hactenus Magnes fuerat fufpenfus; volui igitur ferrum reciproce ex Libra fufpendere, & Magnetem menfæ impofitum retinere quietum: Adeoque fufpendi parallelepipedum fer-

 reum,

reum, cujus basis 22¼ linearum longitudo 5½. pollic. Rhenol. hoc ex bilancis brachio funi longo alligatum pendebat juxta longitudinem, atque ad accuratissimum reducebàtur æquilibrium; dein Magnetem sphæricum NO imposui tabulæ, polo sursum converso, ita ut linea polorum transiret per axem ferri, hoc vero ad varias a Magnete distantias, dedit effectus sequentes.

Pollic.	Lin.	Grana
4	3	0
3	10	1
3	1	4
2	11	7
2	5	10
1	7	24
1	4	37
	12	61
	11	70
	10	84
	9	106
	8	121
	7	140
	6	164
	5	201
	4	229
	3	285
	2	361
	1	472
	0	1312

EXPERIMENTUM XIX.

Antequam has observationes ad examen vocem, adnotabo prius adhuc alias, quas non indignas attentione nostra opinor: Eum in finem autem sequentia tentamina feci, ut viderem quænam foret differentia inter attractiones ejusdem Magnetis, posita

posita massa ferrea minori vel alterius figuræ, eademve locata in alio situ: sumsi igitur pedem armaturæ Magnetis prius ignitum, ut vim exueret Magneticam, quam refert Tab. 6. Fig. 4. erat hic pes A B C D modo lamina ferri tenuis, ponderis 2 unc. cui parvus pes E F cubicus appendebat, cujus latus quadratum F, quod Magneti obvertebatur, erat circiter 9 linearum quadratarum, attractiones illius fuerunt sequentes, ad distantias

Pollic.	Lin.	Granis æqualis attractio.
4	6	0
3	10	1
3	7	$1\frac{1}{4}$
2	5	$3\frac{1}{2}$
2	0	$6\frac{1}{2}$
1	11	7
1	6	10
1	4	15
	12	25
	11	30
	10	33
	9	37
	8	40
	7	43
	6	49
	5	54
	4	64
	3	78
	2	114
	1	184
	0	1024

EXPERIMENTUM XX.

Deinde eundem pedem Armaturæ ferreum A B C D E F in Tab. 6. fig. 4. suspendi transversè, ita ut major superficies plana A B C D polum Magnetis respiceret, ferrum erat multo tenuius ea parte, quæ directe Polo Magnetis imminebat, quam

 in

in Experimento præcedenti, tum notavi ſequentes effectus ad diſtantias a Magnete varias.

Pollic.	Linear.	Grana.
4	0	0
3	10	1
3	5	$1\frac{1}{4}$
2	3	$2\frac{1}{2}$
1	10	4
1	2	$15\frac{1}{2}$
	12	20
	10	30
	9	37
	7	40
	6	54
	5	69
	4	79
	3	86
	2	134
	1	214
	0	574

EXPERIMENTUM XXI.

Deinde explorandum erat quomodo Magnes in limaturam ferri ageret, ſumſi eum in finem capſulam ferream ejusdem formæ & magnitudinis, quam Magnes, quo uſus fui in Experimento tertio, erat metallum capſulæ tenuiſſimum, vulgo dictum *Blick*, hanc implevi penitus limatura ferri, & ponderavi, minorem autem habuit gravitatem quam Magnes ipſi æqualis, quia limatura non eſt maſſa compacta; pondus igitur deficiebat ab eo Magnetis 15 drachmis: hæc capſula ſuſpendebatur ex Bilance, atque Magnes rotundus idem, quo uſus fui in Experimento III. erat impoſitus tabulæ immobilis, polo ſpectante ſurſum, uti in Experimento III. & obſervationes eodem modo cum ponderibus inſtituendo, quæ attractiones menſurabant, tabulam condidi ſequentem.

Pollic.

Pollic.	Lin.	Grana attractioni æqualia
9	0	0
4	9	vix aliquid
4	0	1
3	3	6
	12	63
	11	68
	10	77
	9	82
	8	103
	7	115
	6	135
	5	158
	4	166
	3	221
	2	275
	1	373
	½	460
	0	650

EXPERIMENTUM XXII.

Deinde vero effudi ex hac capſula aliquantum limaturæ, donec haberet eandem altitudinem, quam maſſa ſolida ferri habebat, quæ ejusdem ponderis cum Magnete fuit, & experimenta dederunt effectus hos.

Diſtant. Linear.	Grana Attractioni æqualia.
12	59
11	62
10	72
9	78
8	94
7	108
6	134
5	149
4	182

Di-

Diſtant. Linear.	Grana Attractioni æqualia.
3 - - -	221
2 - - -	275
1 - - -	415
$\frac{1}{2}$ - - -	460
0 - - -	710 imo 772. in aliis punctis

contactus ejusdem capſulæ. Hiſce omnibus obſervatis oportebit Experimenta inter ſe comparare, ſequelas elicere, quæ inde fluunt, fructumque ex tantis hic impenſis laboribus carpere, quantum tuto fieri poteſt.

Corol. 1. Manifeſto liquet Magnetem fortius ad ſe trahere ferrum, quam alterum Magnetem: nam in Experimento quarto, Magnetes ambo ſe contingentes exercuerant vim 128 granor. Sed in Experimento XVI. idem Magnes attraxit ferrum in puncto contractus vi 180 granor. adeoque ferrum majori vi attractum fuit, quam Magnes. Hoc autem multo magis probat Experimentum XVII. nam idem Magnes in puncto contactus cum ferro minoris formæ, quam in Experimento XVI. habuit vim attrahendi ∞ 720. granis, quæ vis plus quam quinquies ſuperat 180. grana in Experimento quarto: Imo hoc ulterius confirmat Experimentum V. nam in hoc Magnes NO. rotundus attrahebat alium vi 340. granor. in puncto contactus, ſed in Experimento XVIII. idem Magnes rotundus attraxit ferrum vi ∞ 1312. granis. vel in Experimento XIX. attraxit ferrum vi ∞ 1024. gran. & in Experimento XX. attraxit ferrum vi ∞ 574 gran. Ex pluribus igitur Experimentis conſtat manifeſto, Magnetem fortius attrahere ferrum, quam alterum Magnetem. Ex hac obſervatione confirmor in ſententia, quam in Cap. I. attuli, Magnetes, qui polis amicis ſe attrahunt, ſimul ſe repellere, ſed repulſionem ſuperari ab attractione; quemadmodum Magnetes, quo tempore polis ſe fugantibus ſibi obverſi recedunt, ſimul tamen attrahuntur, ſed attractio a repulſione ſuperatur: Quomodo enim ferrum modo ante ex Igne extractum, & nulla fere vi, ſaltem perquam exigua impregnatum, poſſet fortius attrahi a Magnete, quam Magnes eximia donatus vi attrahente? niſi quod Ferrum attrahatur tantum, nequaquam ſimul repellat: aut ſi repellat, parum agat.

Corol.

Corol. 2. Datur in his attractionibus ferri ad Magnetem, maximum aliquod & minimum: Ferri enim massa determinatæ magnitudinis & formæ maxime attrahetur a Magnete magnitudinis determinatæ. Ferri massa alia major vel minor, minus attrahetur ab eodem, & quo massæ, tam quoad excessum vel defectum, plus differunt a massa, quæ maxime attrahitur, eo etiam minus attrahentur. Hoc probo ex Experimentis XVII, XVIII, XIX, XX, in quibus idem Magnes rotundus NO Tab. 1. fig. 2, fuit in usum vocatus: Nam in Experimento XVIII ferri massa quædam mediæ magnitudinis, attrahebatur in puncto contractus vi ∞ 1312. granis. Verum parallelepipedum ferreum multo gravius, in Experimento XVII, attrahebatur tantum vi ∞ 720. gran. adeoque minus quam ferrum Experimenti XVIII. sed ferri moles minor in Experimento XIX. attrahebatur vi ∞ 1024. gran. ergo minus quam moles in Experimento XVIII. qua parte autem in contactu attrahebatur hoc ferrum in Experimento XIX, erat crassius, quam ferrum in Experimento XX. quod hinc modo in contactu attrahebatur vi ∞ 574 granis. Ut hanc sequelam magis confirmare possem, suspendi ex bilance ferrum adhuc multo minus, nempe pedem chalybeum pyramidalem circini vulgaris, cujus cuspis acuta in immediato contactu ad Magnetis ejusdem rotundi polum attrahebatur vi ∞ 20. granis. tum convertebam hunc pedem chalybeum, ut parte obtusiori eundem Magnetis polum contingeret, nunc attrahebatur viribus 224. granorum, adeoque multo minus quam ullum ferrum in Experimentis XVII, XVIII, XIX, XX. Sed hanc sequelam ulterius confirmant Experimenta: XXI & XXII. nam limaturæ quantitas major attrahebatur in contactu vi 650. granor. & quantitas minor vi 710. granor. verum quantitas limaturæ relicta in eadem capsula multo minor, attrahebatur 315. granis, adeoque manifestum est, dari determinatam magnitudinem ferri, in quam Magnes fortissime agit, & ipsum in majorem vel minorem ferri molem minoribus viribus tantum operari.

Ex hisce Experimentis opinor posse elici methodum optimam armandi Magnetem, ut ferri maximum elevet onus, si ponderando inquireremus, in quam crassam ferri molem viribus ageret

ret summis; sique tum armatura fabrefieret ex inventa crassitie. Ex hoc Corollario etiam fluit Magnetem non attrahere Ferrum vi Legis generalis Attractionis, qua omnia corpora sese trahunt; nam ponamus particulis ferri æqualibus innatam esse eandem vim attrahendi Magnetem, tum erit magnitudo attractionis in massa ferrea, uti est magnitudo massæ, & idcirco massa major a Magnete fortius deberet attrahi, quam minor; verum longe quid aliud experientia evincit, & massa major debilius attrahitur minori, quamobrem Magnetis actio ab alia causa, quam a Lege Universali attractionis pendebit, quod infra prolixius evincere conabor aliis adhuc argumentis.

Corol. 3. Non tamen ad eandem a se mutuo distantiam agit Magnes in ferrum, quam quidem agunt duo Magnetes in se invicem. Intueamur enim Experimentum I. in quo Magnes rotundus major operabatur in minorem ad distantiam 5. poll. 10. linear. in Experimento II. ad distantiam 9. pollic. in Experimento III. ad distantiam 12. pollic. in Experimento V. ad distantiam 18. pollic. sed in Experimento XVIII. idem Magnes modo agebat in ferrum ad distantiam 3. pollic. 10. linear. uti & in Experimento XIX. & XX. ad 4. pollices in XXI. Experimento. Ex quibus ergo Experimentis abunde patet corollarium elicitum: attamen volui id ulterius confirmare, sumsique acum rotatilem, sive versorium, vulgo *een Compas naalde*, non affrictam Magneti, observavi in quanam distantia a Magnete incipiebat rotari moto Magnete, dein acum affricui Magneti, quæ viribus imprægnata instar alterius Magnetis se habebat, hæc acus cardini suo imposita convertebatur ad distantiam 4. pedum a Magnete rotundo, NO, cum antea ad distantiam 9. pollicum nondum convertebatur. Quamobrem hoc Corollarium satis demonstratum erit; atque simul in eo liquet, Magnetem vim suam ex se emittere extrorsum ad majorem distantiam, quam Ferrum purum, id autem vires ad majus intervallum ejaculare, postquam Magnetem attigit.

Corol. 4. Omnia autem hæc Experimenta instituta sunt, ut explorarem, quænam proportio inter vim attrahentem Magnetis & distantias daretur; quod si Experimentum XVII. ante oculos ponamus, atque examen incipiamus a distantia 12. linea-

nearum: usque ad 2. lineas, animadvertemus numeros, experimentis magnitudinem attractionis, esse fere in ratione inversa distantiarum, a qua proportione tamen abludunt attractiones in minoribus & in majoribus distantiis observatæ, incipiamus enim calculum a distantia 12. linearum, minorem versus pergendo, tum numeros in inversa ratione distantiarum erutos deprehendemus sequentes.

Distantiæ in Lineis	Numeri juxta Calculum	Attractiones observatæ
12 - - -	35 - - -	35
11 - - -	$38\frac{2}{11}$ - - -	37
10 - - -	42 - - -	43
9 - - -	$46\frac{2}{3}$ - - -	47
8 - - -	$52\frac{1}{2}$ - - -	57
7 - - -	60 - - -	66
6 - - -	70 - - -	76
5 - - -	84 - - -	96
4 - - -	105 - - -	109
3 - - -	140 - - -	131

Si in reliquis distantiis numeri ope calculi inventi tam accurate congruerent cum iis, quos ipsa observatio dedit, non dubitarem affirmare vires Magnetis attrahentes Ferrum esse in ratione inversa distantiarum, parva enim discrepantia, quæ inter ambos numeros, tum ex calculo, tum ex observatione positos, datur, non prohiberet, quominus hanc proportionem stabiliremus; quippe experimenta omnia physica ejus sunt naturæ, ut fere nunquam accuratissime cum calculo congruant: verum in distantiis minoribus multo minus convenit calculus cum observationibus, nam priorem proportionem continuando, ad distantiam 2. linearum deberet esse attractio 210. granorum, quæ modo fuit 179. gran. & ad distantiam 1. lineæ foret 420. granor. quæ observata fuit modo 231. gran. atque ad $\frac{1}{2}$ lineam desiderata fuisset 840. gran. quæ tantum 343. granor. fuit. Unde autem hæc discrepantia oritur? an quia, quodcunque fuerit ferrum, vim aliquam repellendi Magnetem habet, quæ ad parvam diffusa modo distantiam, attractionis aliquam

 partem

partem tollit, in quam nihil agit in majori intervallo? an vero ipſa vis repellens Magnetis hanc inæqualitatem attractioni affert?

Alia Experimenta, nempe XVI, & XVIII. quoque ad examen vocavi, explorans, an in diſtantiis a 12 ad 3 lineas etiam daretur attractio in ratione inverſa diſtantiarum, ſed in illis nequaquam numeros tam prope accedentes obſervatis ſuppeditavit calculus, ecce eos juxta ſe poſitos, quos ex Experimento XVI. eruimus:

Diſtantiæ Linear.	Numeri calculo inventi.	Attractio obſervata
11	14	14
10	$15\frac{2}{5}$	16
9	$17\frac{1}{9}$	17
8	$19\frac{2}{8}$	21
7	22	29
6	$25\frac{2}{3}$	32
5	$30\frac{4}{5}$	44
4	$38\frac{1}{2}$	52
3	$51\frac{1}{3}$	72
2	77	96
1	154	110

Sunt attractiones obſervatæ a linea 11. ad 1. majores quam calculus indicat, ſed in diſtantia 1. lineæ minores ſunt, quæ anomalia procul dubio oritur a vi attrahente, & repellente, quæ ambæ ſimul agunt in ferrum, atque proportionem conſtantem turbant. Ecce vero numeros ex Experimento XVIII. ſubductos juxta rationem inverſam diſtantiarum, in quibus eadem anomalia locum habet.

Calcu-

Calculus ad distantiam Linearum	dat grana	Observatio dat grana
12	61	61
11	$66\frac{6}{11}$	70
10	$73\frac{1}{5}$	84
9	$81\frac{1}{3}$	106
8	$91\frac{1}{2}$	121
7	$104\frac{4}{7}$	140
6	122	164
5	$146\frac{2}{5}$	201
4	183	229
3	244	285
2	366	361
1	732	472

Quantum igitur conjectando assequi possum, vires Magnetum se invicem attrahentes & repellentes erunt in ratione inversa distantiarum; aut in proportione huic proxima; & quia Magnetes simul se attrahunt & repellunt, Experimenta priora Capitis primi non possunt non exhibere numeros, attractionem exprimentes, in proportione inconstanti, cum nequaquam solam attractionem vel repulsionem ostendant; nequaquam igitur in tam alta proportione, veluti duplicata aut triplicata intervallorum, vires Magnetum decrescent, uti a nonnullis creditum fuit.

Coroll. 5. Praeterea ex memoratis Experimentis colligimus non fieri attractionem ferri ad Magnetem in proportione magnitudinis superficiei, quae Magneti opponitur; sed etiam dari hic maximum aliquid & minimum. Nam in Exp. XIX. superficies F pedis armaturae obvertebatur Magneti, vid. Tab. 6, fig. 4. reliqua superficies ferri tam superior, quam inferior, demtis lateribus, erat parva: fiebat tamen attractio ad eandem distantiam a Magnete, quam in Exper. XX. in quo superficies ferri A B C D, Magneti eidem opposita, tam superior quam inferior, erat quidem duodecies, imo multo amplior; in distantiis tamen propioribus, idem ferrum Experimenti XIX. multo fortius attrahebatur, quam in Exp. XX. uti ex comparatis

tabulis videri potest: in quibus observamus, superficiem minorem ferri attractam fuisse majoribus viribus, quam fuit ferri superficies major: Non tamen deduci inde potest, quo superficies ferri minor obvertitur Magneti, eo fieri majorem attractionem; nam alia attuli experimenta cum pede ferreo circini instituta, quæ exhibuerunt attractionem ferri acuti ad Magnetem esse minorem, quam ejusdem ferri obtusioris: quamobrem dabitur superficies determinatæ magnitudinis, determinatæ ferreæ massæ, quæ a Magnete maxime attrahetur, & aliæ superficies, hac majores vel minores, minus attrahentur. Plura corollaria ex his experimentis deducere potuissem, verum præstare ea opinabar, quæ evidentissima sunt, & multis comprobantur observationibus, quam quæ ex hac aut illa tantum fluerent.

Scholion. Primus, quantum novi, omnium Hauksbejus inquisivit proportionem virium Magneticarum in variis distantiis Magnetis a ferro: methodus ejus, prorsus diversa a nostra, quamvis omnium suffragia non latura sit, tamen cognosci meretur, ob effectus in ea observatos: prostat autem descripta in Philos. Transactions No. 335. p. 506. vel in Compendii vol. 4. part. 2. pag. 295.

Sumsit Vir artificiosissimus Quadrantem, cujus radius 4. ped. quem posuit supra solum, in centro ponebatur acus rotatilis; quæ sibi commissa, stabat in Quadrante ad grad. o. tum Magnetem imponebat asseri ita, ut polus ejus jaceret in eodem plano cum Quadrante & acu, & moveri posset juxta limbum Quadrantis a gradu in gradum, & a distantia una in aliam. Magnes erat figuræ irregularis, & circiter 6. Librarum fecit vero Experimenta cum duabus acubus, quarum una fuit 3. poll. longa, altera 6. poll. sed semper invenit breviorem esse meliorem.

In tabulis autem continentibus hæc Experimenta observandum est, longiorem acum ad distantiam 9. poll, a Magnete efficere angulum paulo majorem, quam acum breviorem ad distantiam 3. pollicum. Acum breviorem ad distant. 9. poll. facere angulum 9. grad minorem, quam longiorem in eadem distantia: sed hæc paradoxa facile intelligentur, si consideramus disproportionem longitudinis acus, nam cuspis longioris acus

ad

ad dist. 9. poll. erat propior Magneti 1. poll. quam cuspis brevioris acus; & cuspis brevioris acus in distantia 9. pollic. a Magnete, distabat 5. poll. plus, quam acus majoris, cum Magnes in eodem gradu Quadrantis erat: Unde ad hanc disproportionem attendendum. Notandum præterea Magnetem in distantia 5. ped. ab acu, facere angulum 2. grad. cum una acu, & 2$\frac{1}{2}$ grad. cum altera acu: sed in majori distantia non fieri observabilem mutationem in Acu: Ita ut vis Magnetica extendatur eousque ad 5. ped. in quibus proportiones capi possunt, sed in majoribus distantiis, vis Magnetis est adeo debilis, ut nihil certi observetur.

Experimenta cum breviori.

Distantiæ Acus a Magn. in poll.	Anguli ad quaslibet distantias facti ab Acu. Gr.	M.	Differentiæ comparatæ inter se, in Minutis.
3	87	0	180
6	84	0	330
9	78	30	570
12	69	0	735
15	56	45	795
18	43	30	630
21	33	0	540
24	24	0	360
27	18	0	270
30	13	30	150
33	11	0	135
36	8	45	105
39	7	0	90
42	5	30	60
45	4	30	40
48	3	50	30
51	3	20	20
54	3	0	15
57	2	45	15
60	2	30	0

Experimenta cum longiori acu.

Distantiæ Acus a Magn. in poll.	Anguli ad quaslibet distantias facti ab Acu Gr.	M.	Differentiæ comparatæ cum prioribus in Minutis.
9	87	30	345
12	81	45	570
15	72	15	1137
18	53	20	1100
21	35	0	660
24	24	10	380
27	17	50	280
30	13	10	180
33	10	10	130
36	8	0	90
39	6	30	75
42	5	15	65
45	4	15	40
48	3	30	30
51	3	34	25
54	2	35	20
57	2	15	15
60	2	0	0

Quia

Quia in his Experimentis non accurate videre possumus distantias Magnetis ab acu; jussit Societas Regia, ut Nob. Brook Taylor caperet experimenta alio & clariori modo de viribus Magnetis, adeoque hic subtilis egregiusque Mathematicus posuit acum in centro Quadrantis prioris, & Magnetem, cujus axis in plano horizontali jacebat, admovit removitque ab Acu in linea recta, quæ cum naturali directione Acus faceret angulum rectum: tunc distantias mensurans per lineam inter centrum & Magnetem interjacentem; condidit sequentem tabulam.

Distantia in pedibus	Variatio Acus Gr.	M.
1 - - -	81 - -	45
2 - - -	85 - -	0
3 - - -	30 - -	0
4 - - -	16 - -	0
5 - - -	9 - -	20
6 - - -	5 - -	35
7 - - -	3 - -	30
8 - - -	2 - -	20
9 - - -	1 - -	35

Hæc Experimenta facta sunt cum Magnete præstantissimo Societatis Regiæ; sed quoniam in hisce non observata fuit similis positio Lineæ, in qua movebatur Magnes versus acum, quod erat admodum necessarium, non multum ex his concludi poterat, observante Whistono, qui idcirca alia experimenta de novo instituit: imo arbitror hisce methodis nos voti compotes fieri non posse, uti patebit ex scrupulo, quem in medium proferam, postquam Whistoni observationes annotavero. Operæ pretium autem esse indicavi Præstantissimi hujus Philosophi Experimenta adjungere, quia facta sunt cum Magnete & Ferro, prius imprægnato vi Magnetica, quamobrem diversum hoc est penitus examen a nostro, cum usus ego tantum fuerim vel duobus Magnetibus, vel Magnete & Ferro puro,

non

non poſſidente vim a Magnete ſibi communicatam: Sumſit duas acus verſorias impoſitas cuſpidibus, quarum una erat $4\frac{1}{2}$ pollices, altera 4 pedes longa, atque Magnetem ſphæricum diametri $2\frac{8}{10}$ pollicum; hujus polum Auſtralem ſemper oppoſuit acuum cuſpidibus Borealibus, admovendo Magnetem verſus acum ita, ut hæc ſemper cum linea directrice Magnetis conſtitueret angulum rectum: tum chordas arcuum menſuravit, quibus acus declinabat a naturali directione, quarũ longitudines ſumebat pro iis quantitatibus, quæ exprimerent vires attractrices, loco Chordarum Sinus poſuit, quia hi ſunt dimidia Chordarum, Tabulamque obſervationum dedit ſequentem.

Diſtantia in pollic.	Gradus declinat.	Sinus dimidiorum arcuum.
3	0	0
6	0	0
$6\frac{1}{2}$	90	7071
9	27	2334
12	13	1132
15	$9\frac{3}{4}$	848
18	$6\frac{3}{4}$	588
21	$4\frac{1}{2}$	392
24	3	262
27	2	174
30	$1\frac{5}{6}$	160
33	$1\frac{1}{2}$	131
36	$1\frac{1}{4}$	109
39	$0\frac{5}{6}$	73
42	$0\frac{3}{4}$	65
45	$\frac{2}{3}$	58
48	$\frac{1}{2}$	44

Quærantur nunc numeri diſtantiarum, & Sinuum iis reſpondentium, uti diſtantiæ 9 pollicum reſpondet Sinus 2334. & diſtantiæ 18 pollicum Sinus 588. Sunt hi numeri Sinuum ad ſe invicem accurate, uti $3\frac{285}{294}$ ad 1. ſive circiter uti 4. ad 1. hoc eſt in ratione inverſa duplicata diſtantiarum. Sinus appoſiti diſtantiis 12 & 24. ſunt 1132. & 262, qui ſunt inter ſe

 uti

uti $4\frac{42}{131}$ ad 1, adeoque hi ſunt in majori proportione ad ſe invicem, quam ſuperiores Sinus appoſiti diſtantiis 15 & 30 pollicum, ſunt 848 & 131, qui ſunt inter ſe, uti $6\frac{62}{131}$ ad 1. Sinus reſpondentes diſtantiis 18 & 36, ſunt 588 & 109, ſunt uti $5\frac{43}{109}$ ad 1. Sinus appoſiti diſtantiis 21 & 42 pollicibus, ſunt 392 & 65, quorum proportio eſt $6\frac{2}{65}$ ad 1.

Ex quibus mihi colligendum videtur proportionem dari valde inconſtantem, quæ aliquando eſſet minor quam duplicata, aliquando paulum major, aliquando multo major duplicata. Poſuit nihilominus Whiſtonus rationem hic obtinere Sesquiduplicatam, quoniam in Experimentis quædam laxitas Geometrica habenda eſt, id concedendum omnino, niſi laxitas nimium extendatur, quod hic fieri videtur, nimia enim intercedit diſcrepantia, cum Experimenta in uno caſu dent proportionem uti $3\frac{185}{294}$ ad 1. & in altero $6\frac{62}{131}$ ad 1. ut hæ ambæ pro una eademque proportione habeantur: Idcirco non video, cur non potius fateamur, nullam conſtantem hic dari proportionem, quam tam mirifice intorquendo Experimenta, ut proportionem inveniamus, ubi eam Natura negat.

Verum in hac methodo explorandi vires Magneticas difficultas quædam latet. Agitur Magnes aut Acus nautica viribus duabus a ſe diſtinctis, una attractrice, alia directrice verſus quosdam in Terra polos: vi directrice Acus in hoc Experimento quoque dirigitur ad polos. Cum Magnes Acui opponitur ad diverſas diſtantias, eamque a directione priori deflectit, tum vi ſua Attractrice agit in vim directricem Acus; atque eam deflectit, donec vis directrix, in eam obliquam poſitionem acus agens, æquilibrium inveniat cum vi attractrice Magnetis; adeoque non ita detegitur quantitas virium ſe mutuo attrahentium in Acu & Magnete, ſed longe quid aliud: Concipiamus enim Acum rotatilem ſupra pinnam fixam, poſitam in medio flumine quodam, dirigique juxta ejus curſum: & lateraliter cuſpidem Acus trahi per funem annexum ripam verſus ita, ut funis ſemper ſit perpendicularis ad Acum, tum ut inflectatur in angulum, non modo potentia trahens agit in

Acum,

Acum, ſed in fluvium quoque, & ſuperandam habet vim fluminis in illam incurrentis lateraliter, eamque propellentis recta, juxta ſui curſus determinationem, eſtque fluminis incurrentis vis ſemper eo major, quo Acus ſitum flumini plus oppoſitum accipit: vis trahens & inflectens Acum, agit hic igitur in Acum & ſimul in vim directricem fluminis, & non in Acum ſolam, quatenus eſt modo corpus movendum. Eodem modo Acus rotatilis Magneti affricta a vi directrice univerſali verſus ſuos in Terra polos agitur, æque in hanc, ac in acum, Magnes in Experimento vi attractrice agit, haud aliter ac in ſuperiori exemplo potentia ope intermedii lori traheret acum in flumine; cum hac vi directrice æquilibrium ad varias diſtantias & varias obliquas poſitiones acus Magnes agit; unde ex his experimentis non poteſt concludi, quanta vi attrahuntur per ſolam vim attractricem, duo Magnetes ad ſe, vel Magnes ad Acum Ferrumque. Non tamen hæc Experimenta ſua carent utilitate; quippe, ſuppoſita Acu abſque attritu poſſe ſupra cardinem converti, evincunt vim attractricem Magnetis agere in vim directricem ad certas diſtantias ſecundum ſuperius indicatas rationes: & cognita vi attrahente Magnetis, indagari poteſt quantitas virtutis directricis ad quamcumque obliquitatem acus ex regulis Mechanices: Sit enim acus Tab. 5. fig. 6. ACB, cujus axis in C, quæ vi directrice agente juxta BCA teneatur in eadem determinatione, trahatur acus per vim D, in ſitum obliquum aCb, ita tamen, ut angulus Cab ſit rectus: ducatur quæcunque recta Ea parallela ad ACB, quæ vim directricem indicat, tum perpendicularis EC in aC; concipiaturque reſolvi vis directrix in unam perpendicularem ad acum, quæ eſt EC, & in aliam aC, erit EC directe oppoſita ipſi aD directioni potentiæ D, atque tria latera Trianguli EaC ſuis magnitudinibus exprimen vires, quæ hic adſunt: CE notabit vim potentiæ trahentis D. Ea ſive AC totam vim directricem, & ac partem virium directricium remanentium: cognita igitur longitudine Acus ac, tum angulo ECa, & quantitate virium attractricium ſive EC, invenitur Ea ſive AC, hoc eſt quantitas virtutis directricis.

Quando mecum pervolvebam vim univerſalem directricem

Magneticam, qua dirigitur & deprimitur Verſorium infra horizontis parallelismum in his Europæ regionibus, uti poſtea liquebit, quando de Acu inclinatoria agam; ſuſpicabar, an in noſtris Experimentis, in quibus Magnetem unum ſupra alterum ſuſpendebam ex Libra, etiam non oriretur quædam depreſſio Magnetis horizontem verſus ratione virtutis Univerſalis directricis, atque ita perturbaretur accurata menſura virium attractricium; verum evanuit ſcrupulus, cum animadvertebam hanc vim directricem deprimentem Magnetem efficere quaſi quamdam partem gravitatis Magnetis; & quia hæc vis ope ponderis ſimul cum gravitate ad æquilibrium reducebatur ante inſtitutum Experimentum, & ſemper manebat æque magna, non poterat turbare obſervationes circa attractiones factas.

EXPERIMENTUM XXIII.

Parallelepipedum ferreum, pondere 5 librarum, in lance ænea poſitum, pendente ex æneis catenis Libræ adnexis ad æquilibrium ope ponderum oppoſitæ lanci immiſſorum reductum fuit, tum igni commiſſum eſt vehementi, donec inberet, non tamen ſcintillaret, deinde rurſus eidem impoſitum eſt lanci, infra quam Magnes ſphæricus major NO Tab. I. fig. 2. habebatur, ad diſtantiam duorum accurate pollicum: ſtatim deorſum tractum fuit hoc ignitum ferrum a Magnete; tum vero vis attractrix explorabatur, injectis alteri lanci ponderibus usque ad æquilibrium; inter refrigerandum continuo magis magiſque increvit Magnetis attractio, quæ æqualis erat 3 granis, a ſummo calore usque ad eum, quem manus vix vix ferebat; ſed ferro ad eundem calorem cum atmoſphærico aere redeunte, iterum increſcebat attractio 4 granis, adeo ut tota differentia attractionis a ſummo calore usque ad eum, qui in aere erat, fuerit in diſtantia 2 pollicum æqualis 7 granis; vis tamen hujus Magnetis in idem ferrum frigidum fuit 16 granorum, adeoque fere ad dimidium decrevit poſito ferro calidiſſimo. Repetitum poſtea fuit Experimentum cum eodem Magnete & Ferro, a ſe invicem uno pollice remotis; fri-

gi-

gidum adhuc ferrum a Magnete attrahebatur vi 61 granorum sed igne summo candefactum vi 26 granorum; adeo ut differentia attractionis fuerit 35 granorum, vehementius in hoc Experimento calebat ferrum quam in priori, & ideo vis Magnetis in hoc magis decrevit. Si hæc tentamina operosiora viderentur, facilius demonstrabitur Magnetem non tantundem ferri calefacti, quam frigidi attrahere, aut sibi applicatum sustinere, si ipsi, aut inermi, aut armato, prius appensum fuerit ferrum frigidum tanti ponderis, quantum vix elevatur, id enim postea calefactum & denuo appositum non a Magnete feretur.

Nob. Boyleus olim animadvertit Magnetem in alium ignitum non æquali vi operari quam in frigidum: tres Magnetes compactæ substantiæ igni immisit, donec rubebant, calefactos argenteæ lamellæ imposuit, infra quam alter locatus Magnes attrahebat quidem ignitos, sed imbecillius, increscente tamen continuo attractione, prout magis refrigerabantur Magnetes.

Præterire igitur silentio errorem Kircheri nequeo, affirmantis in Lib. I. §. 31. pag. 140. de Magnete, operationem Magnetis in ferrum frigidum & ignitum esse penitus eandem: in errorem incidisse videtur vir Magnus, quod rudiori modo experimenta ceperit, ferrum ignitum applicando tantum Magneti armato, id enim quidem attrahitur, sed nunquam tantis viribus, quam ferrum frigidissimum.

An hinc non intelligitur Magnetem minori vi ferrum, æstivo calore imprægnatum, attracturum, quam quando hyemali frigore riget & condensatum est, quod memoravi in Experimento III.

Demonstrabitur in Capite V. hujus Dissertationis, Ferrum quodcunque vi Magnetica imprægnari, quando refrigeratur; & in Cap. III. Ignem eandem vim, aut majorem cum Ferro a Magnete communicatam expellere: ideo Ferrum candidissimum, magna parte virtutis attrahentis spoliatum, nequit a Magnete tanto cum impetu attrahi, quam frigidum, vi donatum Magnetica: præterea motus vibratorius, quo igniti ferri partes contremiscunt, vires Magneticas impediunt, irritasque reddunt: ulterius hic quidem quæri posset, quomodo Ignis in has vires operetur, verum quia nondum explicui, quomo-

do hæ comparatæ ſint, an corporeæ, an alterius indolis? præſtabit hic nihil amplius addidiſſe, ſed in iis indagandis aliquem impendiſſe laborem.

EXPERIMENTUM XXIV.

Quoniam plurimorum Eruditorum animis inſedit opinio, effectus Magnetum in ſe mutuo pendere ab effluviis ſubtilibus ab omni latere continuo egredientibus, aut a fluido Æthereo Magnetes undiquaque ambiente, premente aut propellente tum eos ſe invicem verſus, tum Ferrum, tum alia Corpora, quæ ab iis attrahuntur, ſedulo inveſtigavi, quibusnam innixa argumentis hæc opinio foret; excutienti apparuerunt nulla, aut adeo imbecillia, ut temeritatis merito arguerer, ſi absque aliis, firmioribusque ratiociniis Effluvia Magnetica, aut Æthereum fluidum cauſam effectuum Magneticorum ſtatuiſſem: poſtquam vero manum operi admovendo, Effluvia aut Ætherem quærere incepi, nulla ſeſe obtulerunt Experimenta, ex quibus vel minima eorum ſuſpicio foveri poſſet, e contrario ea prodierunt data, quæ me penitus convicerunt, nec Effluviis nec Æthere regi Magnetes, nec poſſe. Ut hoc clare appareat, ſupponamus ex Magnete Effluvia exire, quæ effluendo repulſionis, & affluendo attractionis ſint cauſæ, atque ante oculos poſitum fingamus Magnetem ſuſpenſum ex libra accuratiſſima, in Tab. 2. fig. 2. alterumque infra ipſum ſupra menſam locatum; Effluvia ex utroque libere egredientur, regredientur, atque vi maxima ſe Magnetes attrahent: verum concipiamus nunc corpus ſolidum denſumque inter eos interponi, an Effluvia utriusque Magnetis in hoc non incurrent, nonne intercipientur, & aliorſum determinabuntur, atque ita Attractio aut Repulſio ſublata erit? novi equidem regeri poſſe, omnia corpora eſſe admodum poroſa, Effluvia valde ſubtilia, ita ut poros facile permeare poſſint, atque Attractionem & Repulſionem eodem modo obſervandam eſſe, ac ſi nihil inter Magnetes fuiſſet interpoſitum; concedendum eſt, firma quæcunque corpora plurimis eſſe pertuſa poris, nihilominus conſtant ex plurimis quoque partibus ſolidis, impe-

pe-

penetrabilibus, & proinde Effluvia intercipientibus, quæ in ipſas moventur: quo corpora graviora ſunt, eo ſunt ſolidiora, & minus poroſa, hæc intercipient longe plura Effluvia aliorum corporum, utcunque ſubtilia fuerint: Odores quicunque non tranſeunt per poros vitrorum, metallorum, ſaxorum, aliorumque ſolidorum corporum: Lux, quæ eſt ſubtiliſſimum, quod novimus, Fluidum, incidat in vitrum, metallum, ſilicem, aquam, oleum, vel quodlibet aliud corpus, magna ejus portio a partibus repercutietur ſolidis, portio tranſibit per poros, ita ut longe rarior, poſt tranſitum per corpora diaphana habeatur, nec tam læte fulgeat, & adhuc multo rarior ſit, quæ per opacorum poros permeavit, ſi quædam tranſierit: Nonne plurimum Lucis ipſa atmoſphæra aerea, vapores tenuiſſimi, nebulæ, nubeſve rariſſimæ intercipiunt? Ignis ſubtilitas forſitan non multum cedit Luci, ſupra ipſum detine Thermoſcopium mobiliſſimum, illico fluidum rarefieri obſervabitur; ſed inter Ignem & Thermoſcopium pone vitrum, lamellam metallicam, chartam, lignum, vel quodcunque aliud firmum corpus, intercipietur Ignis ab his omnibus, nam fluidum in initio non adſcendet in Thermoſcopio, & aliquo elapſo tempore lente & parum rarefieri obſervabitur; removeatur denuo corpus interpoſitum, & Ignis absque impedimento ad fluidum allatus, id ſubito & multum rareſaciet: Spiritus maxime volatilis, qui ulla unquam arte præparatus fuit, coercetur ita in vaſis vitreis, ut non, aut parum & lente per eorum poros transſudet: Aer ab omni corpore ſolido ſiſtitur, ut vel nequaquam vel difficilius poros pervadat: in genere dixero, nullum eſſe cognitum corporis genus, quin a metallis, vitris, aliisque firmis retineatur omnino, vel pro maxima parte: Quod ſi igitur metalla, aliaque ſolidiſſima corpora ſubtiles Odorum particulas, & quoscunque volatiles Spiritus, tum Ignem & Lucem intercipiant, vel penitus, vel eorum maximam partem, an etiam non intercipient aliquomodo Effluvia Magnetica, ita ut ultra impedimentum intermedium nequaquam tam copioſa ſint, quam forent eo ſublato? An autem hæc Effluvia æque facile per ſolidiſſima tranſibunt corpora, ac ſi nihil adſuiſſet? Opinor ne-

neminem, qui ex Experimentis inter ſe collatis ratiocinatur, aut Mechanicos clarosque de corporibus, eorumque fabrica conceptus format, in hanc ultimam abire poſſe ſententiam, quæ omnem Analogiam reſpueret, & corpora impenetrabilia, perfecte penetrabilia poneret: Quamobrem ſtatuendum erit, ſi ex Magnete Effluvia perpetuo emittantur, quæ attrahunt alterum Magnetem aut Ferrum, hæc interceptum iri a metallo, vitro, aut quocunque alio ſolidiſſimo corpore interpoſito, neque tum æque magnam attrahendi vim exerciturum Magnetem in alium, ac ſi ambo ſibi libere absque ullo obſtaculo, in æquali diſtantia obverſi fuiſſent: Si vero eandem vim attrahendi habeat uterque poſito intermedio quolibet obſtaculo, vel nullo, non dabuntur Effluvia, ſed ab alia cauſa Magnetum effectus pendebunt; ad ipſa igitur Experimenta accedamus & exploremus, utrum corpora ſolidiſſima inter binos Magnetes poſita, vires attrahentes tollant, imminuant, mutent, an eas integras relinquant.

1. Suſpenſus fuit ex Libra Magnes H, Tab. 1. fig. 2. infra quem ad diſtantiam $1\frac{9}{12}$ pollicis poſita Terrella NO fuit, atque explorata quantitas virium attrahentium: deinde inter utrumque Magnetem interpoſita eſt moles plumbea, admodum lata, ſed craſſitiei $1\frac{2}{12}$ pollicis, vires autem attrahentes Magnetum permanſerunt eædem ac ante, interpolatis vicibus remotum eſt plumbum, atque denuo interpoſitum, manente ſemper Attractione omnino eadem.

2. Loco Plumbi ſumebatur parallelepipedum Stanni, craſſitiei quoque $1\frac{2}{12}$ pollic: quo inter eosdem Magnetes interpoſito, nullum virium decrementum, incrementum, aut differentia obſervata fuit: plurimi orbes ſtannei, majorem craſſitiem facientes non mutare potuerunt, vel tantillum vires attrahentes, ſed eas reliquerunt easdem ac ſi in vacuo ſe liberrime reſpexiſſent Magnetes.

3. Tum maſſa Cuprea unum pollicem craſſa, lata plurimos, intermedia, nihil quoque mutationis Attractioni iuduxit, ſive adeſſet ſive abeſſet.

4. Nec

4. Nec nummi Argentei, nec Aurei interpositi vel tantillum differentiæ viribus attractricibus attulerunt.

5. Ne autem Metallorum tenuitas argueretur causa, quæ absque impedimento vires Magneticas transmisisset, parallelepipedum electum fuit Plumbeum, unum pedem crassum, & generosior Magnes, quam qui prioribus Experimentis inserviit, in mensa fuit positus, ut alterum H, suspensum ex fune majoribus deprimeret viribus, nihilominus observabatur eadem vis attrahens tam seposito quam applicato Magneti Plumbo.

EXPERIMENTUM XXV.

Oborta fuit in præcedentibus Experimentis suspicio, an non Effluvia Magnetica a metallis intercepta, juxta horum latitudinem excurrerint, & deinde delata ad margines se inflexerint, ambierintque Magnetes æque sursum & deorsum eundo, & Magnetem suspensum versus inferiorem deprimendo, ac si nullum corpus metallicum intermedium fuisset: ut mihi ipsi in hac quæstione satis facerem, fieri curavi tres capsulas metallicas, unam ex Plumbo, alteram ex Stanno, tertiam ex Cupro, quibus includi poterat Magnes, quo usus fui in Experimento 7° & 8°. Magnete alicui capsulæ immisso agglutinatum ope ferruminis fuit capsulæ operculum, quo medio in metallo hærebat Lapis, ex fune longo suspendebatur capsula, annexo Libræ, quemadmodum in Experimentis præcedentibus, atque ad varias demissa distantias, attracta fuit viribus, quas Tabula exhibebit, notandum vero eosdem in usum fuisse vocatos Magnetes, ac in Experimento septimo.

Magnes ad distant. Linear.	attractus fuit vi æquali in capsula Plumbea granis.	Magnes in capsula Cuprea gran.	Magnes in capsula Stannea gran.
12 - - -	57 - - -	57 - - -	57
11 - - -	62 - - -	63 - - -	63
10 - - -	66 - - -	65 - - -	66

Magnes ad distant. Linear.	attractus fuit vi æquali in capsula Plumbea granis.	Magnes in capsula Cuprea gran.	Magnes in capsula Stannea gran.
9	70	70	71
8	79	78½	79
7	83	83	83
6	91	90	90
5	101	101	101
4	115	113	114
3	124	114	124
2	148	148	148
1	168	168	168

Comparando has tres tabulas inter se, & cum ea Experimenti VII. convenientiam Attractionis in æqualibus distantiis videmus hic dari magnam: quod autem nonnullos attinet numeros, qui paulum discrepant, & variam dari Attractionem hinc inde ostenderent, sciendum est, nunquam tam accurate in totidem Experimentis dirigi posse Magnetem suspensum ex fune, ut cædem plagæ superioris spectent easdem inferioris Magnetis, unde oritur quædam Attractionis diversitas; malui autem candide observationes cum suis Anomaliis apponere, quam nonnullas corrigere aut immutare, quod si enim aliquis eadem repetat Experimenta, facile observabit, non posse dexteritate quacunque eadem reperiri in omnibus distantiis Magnetum a se invicem Attractio, quia converso per evolutionem funis HG vel tantillum Magnete H ex priori situ, extemplo alia vis attractrix NO versus observatur.

Liquet igitur ex his Experimentis Metalla non remorari vires Magneticas, neque eas imminuere aut turbare: sed possent Metalla esse respectu Effluviorum Magneticorum, quod sunt vitra, & diaphana corpora respectu Lucis, quæ hujus maximam per se transmittunt copiam, idcirco cum aliis corporibus solidis similia instituenda adhucdum esse Experimenta ratus fui, hæc enim possent esse ita comparata cum Effluviis,

viis, quemadmodum opaca ſunt reſpectu Lucis: Incluſus fuit Magnes capſulæ ex terra porcellanica Chinenſi confectæ; poſtea incluſus fuit capſulæ vitreæ, atque in hoc duplici tentamine eodem modo vires exploratæ fuerunt ac in Experimento præcedenti, ſed utraque capſula nullam viribus Magnetis intulit moram, decrementum nullum; æque facile hæ per utramque tranſiverunt, ac ſi ambo Magnetes absque ullo intermedio obſtaculo ſe ſpectaſſent. Immiſſus tandem fuit Magnes recipienti Boyleano, atque ex eo omnis, quantum fieri poteſt ope Antliæ Pneumaticæ, eductus aer elaſticus, alter Magnes, & extra recipiens ex Libra noſtra ſuſpenſus, ad varias demiſſus diſtantias, iisdem attrahebatur viribus ac in primo Experimento, poſitis ambobus Magnetibus in aere aperto: Novi equidem magnum Boyleum parumper diverſum eventum ſimilis Experimenti adnotaſſe in *Continuat.* 1. *Exper. Phyſ. Mech. Exper.* 31. qui Magnetem oneravit tanta Ferri quantitate, ac trahere potuit, tum ex unco recipientis ſuſpendit, aerem Antlia eduxit; quo ſublato Magnes aliquamdiu Ferrum geſtavit, ſed poſtea demiſit, quod probare videretur Magnetem in Vacuo viribus minoribus pollere quam in aere aperto; verum Ferri delapſum potius eveniſſe ſuſpicor ex motu concuſſionis cum Magnete communicato, qui inter evacuandum non poteſt non contingere; præterea in Vacuo maſſa ferrea gravior eſt, quam in aere, quod nonnihil ad lapſum ejus faciliorem reddendum contulit. Cæteroquin in vacuo recipiente Magnetem in Verſorium operari facillime demonſtratur, modo ambo eidem includantur recipienti, eductoque aere Magnes circa Verſorium vertatur, hoc inſtar obedientiſſimi Magnetis pediſſequi, ipſum ſequitur, moveturque vel ad minimos illius motus, quod modo paulum a noſtro differente etiam experientia comprobavit Boyleus.

Tum ex noſtro, tum ex Experimento Boyleano conſtat evidenter, Magnetem in aere rariori non plus ponderis geſtare quam in denſiori, quare opinor erroneam eſſe Hartſoekeri obſervationem in *l'Eclairciſſ. ſur les Conjectur. Phyſiq.* Magnetem eo plus ferri elevare, quo aer Atmosphæricus foret levior, & Mercurius in Baroſcopio depreſſior: Tutius conclu-

cludam, aeris raritatem aut densitatem nihil diversitatis attrahentibus viribus adferre, nec Vacuum Boyleanum augere, aut imminuere vires: Admiratus profecto sui Sturmii, judiciosi cæteroquin Viri errorem, opinantis, ab aere elastico effectus Magneticos pendere, ejusque gravitate apprimi Magnetem ad alterum aut ad Ferrum, sed optime errorem hunc derexit Celeberrimus Wolfius.

Primus non sum, qui Magnetum vim per omnia penetrantem corpora notavi; attamen eam accurate eandem mansisse absque ullo decremento non novi demonstratum hactenus; Gilbertus *Lib. 2. Cap. 16. de Magnete* memoriæ prodidit, Magnetis vim transire per aquam, pyxidem, aut vas; *non enim*, inquit, *obstant crassa tabulata, non figulina, non marmorea vasa, nec metalla ipsa: nihil tam solidum, quod vires tollat aut impediat. Interposita omnia, licet densissima, uti non tollunt virtutem ejus, nec viam obstruunt, ita neque ullo modo impediunt, diminuunt, aut retardant.* Kircherus *Lib. 1. prop. 2. Theor. 7. pag. 72.* eadem verba fere repetit: Schottus describendo Kircherum plane eadem notat in *Magia Magnetica Cap. 3. §. 1. pag. 245.* Gassendus hæc omnia confirmat in *Lib. x. Diog. Laert. pag. 197.* Philosophi Florentini, suis sapientes observatis, deprehenderunt in Experimentis cum Magnete captis *in Experiences Academie del Cimento pag. 247.* virtutem Magnetis eandem mansisse, quæ penetraverat per Mercurium, per capsulam ligneam plenam arena, vel limatura metallorum (excepta ea ex ferro) per parallelepipeda solida, lapidea, marmorea, per 50 patinas aureas sibi impositas, tandem per spiritum vini ardentem Cl. Wolfius similia fecit cum Magnete Experimenta, eosdemque effectus adnotavit, vide ejus *Vernuftige Gedachten* Tom. 3. Leeuwenhoekius in *Philos. Trans. N°. 226. & N°. 227.* per aquam transiisse vim Magnetis quoque probavit.

Postquam Kircherus vim Magnetis adeo permeantem per cuncta corpora cognoverat, adversus Epicurum, ponentem Atomos circumfluentes & pellentes Magnetem causas omnium effectuum, in hæc verba erumpit *Lib. 1. part. 2. Quomodo Magnes hujusmodi tenuissima atomorum corpuscula æqua facilita-*

te

te & transitu momentaneo, per durissima & solidissima quævis corpora in ferrum traducet! Unde verisimile est hanc circumpulsionem non in Magnete, sed in Epicuri cerebro existentem, hanc absonam prorsus opinionem peperisse. In eundem tamen scopulum impegerunt plurimi recentiores Philosophi, qui vel ad hoc, vel ad aliud Fluidorum, aut Effluviorum corporeorum genus recurrunt, ut Magnetis actiones explicent; sed quantis, præter allatas, premantur difficultatibus ejusmodi hypotheses, in sequentibus demonstrabitur.

Fingamus enim dari Effluvia, vel Fluida exeuntia ex Magnete, quæ corporea sint: vel Odores cum Tachenio vocentur; nam hic Magnetem odore trahere ferrum dixit. Tum vid. Tab. 2. fig. 1. & sit Magnes A, cujus Effluvia ferantur directione AE, & AF, sit præterea corpus BDC ex quocunque metallo densissimo; hoc constabit partim ex poris, partim ex partibus solidis, quatenus igitur effluvia AE incurrunt in partes solidas metalli BC, (necessario enim nonnulla incurrunt in solidas partes) eas movebunt, adeoque pars BD debebit elevari in K, & C deprimi in L: eritque eo major elevatio K versus, quo BDC est minus porosum: sed ejusmodi effectus nunquam contingit, si BDC fuerit Acus ex quolibet metallo, Ferro excepto, verum manet perfecte immobilis, Magnete supra vel infra BDC posito: sola ferrea Acus movetur, posito Magnete in A. Nemo, qui ope microscopiorum corporum soliditatem examinavit, hic statuet omnia metalla esse adeo porosa, ut per ea Effluvia liberrime transeant, Ferrum contra esse solidius, vix porosum, atque excipere omnem Effluviorum actionem in se, ideo tantum hoc moveri, quiescentibus reliquis. Neque poni potest Effluviorum AE vim esse nimis imbecillem ad Acum BDC ex Cupro, aliove metallo factam, commovendam, cum vi æquali plurimorum granorum ponderi Acus similis ferrea, posita in eodem loco, a Magnete movetur.

Præterea si Effluvia ex Magnete A egrediantur directione AE, occurrantque Acui ferreæ BDC, nonne eam a Magnete repellent ulterius K versus, hac enim determinatione moventur, eadem igitur Acum promovebunt; verum si Acus

ex ferro puro, nondum imbuto vi Magnetica, ponatur supra Magnetem A, non ab eo repelletur recedendo, sed attrahetur accedendo; hic accessus igitur potius Effluvia postulat ingredientia Magnetem, delataque motu E A, quæ autem accedunt ad aliquod corpus. Effluvia illius dici nequeunt; Quamobrem ex hisce concludi potest Philosophos non satis attente omnia considerasse, qui Magnetis vires ab Effluviis corporis deduxerunt.

Quicunque autem supponet Fluidum aliquod extus ambiens accedensque ad Magnetem esse effectuum memoratorum causam, etiam non carebit inextricabilibus difficultatibus: Hoc enim Fluidum sit quoque corporeum, & feratur directione E A Magnetem versus, tum illud corpus quodcunque solidum B D C positum in parva a Magnete distantia, ad ipsum propellet æque Cuprum ac Ferrum, illud enim fluidum necessario occurret eodem modo partibus Cupri solidis, quo Ferri: Hoc tamen non probat experientia, manente Acu cuprea B D C perfecte immota, sed ferrea attracta versus A.

Neque explicatio Gassendi aliquem locum habet, dicentis: „ *Radios Magneticos non pellicere marmor, cum tamen ferrum* „ *pelliciunt; imo neque festucas, aliave leviora interposita; quo-* „ *niam præter ferrum Magnetemque, cætera corpora non habent* „ *neque radios reciprocos, neque eam pororum, meatuumve dis-* „ *positionem, propter quam & radios refringant, & ab iis strin-* „ *gantur.* Sed Gassendum rogo, an marmor, festucæ aliave corpuscula non habeant partes solidas? concedam in iis poros esse diversissimo fabrefactos modo ab iis in Ferro, nihilominus radii Magnetici, quos Effluvia corporea esse supponit, partibus solidis marmoris occurrent, utcunque paucas habuerit marmor, utcunque poris rectis donatas id statuatur, ferrum contra intortis; adeoque radii aliqualem motum, etiamsi parvum, marmori festucisque dabunt, sed nihil percipitur communicari cum festucis levibus, marmore metallisve aliis, quamobrem hæc opinio corruit.

Præterea quæro, quam ob rationem fluidum illud moveatur versus A? an hæc est vis attractrix Magnetis? tum attractio corporum ad se invicem per aliam attractionem æque

ob-

obſcuram explicabitur; quod eſt abſurdum. Inſuper quare illud fluidum eo vehementius aget in alio corpore pellendo, quo hoc Magneti eſt propius, niſi ejus motus perpetuo acceleretur, ſed quænam erit cauſa hujus accelerati motus? niſi vis attractrix Magnetica ſupponatur, agens diverſis viribus ad varias diſtantias.

Denuo ſit Magnes in A, ferrum in E, aliudque in F, hæc ambo accedent ad Magnetem vi valida, & undiquaque circa A poſita corpuſcula ferrea accedent ad Magnetem, qui acceſſus argueret fluidum quaquaverſum accedere ad Magnetem; ubi hoc fluidum manet, an egreditur iterum ex Magnete? Forte patroni illius hoc ſtatuent, & ex repulſione id affirmabunt: ſed ſciant hi velim, omnem repulſionem in experimentis detectam eſſe multo imbecilliorem attractione, ut cuilibet experimenta noſtra comparanti apparebit: ecce igitur majori vi & copia affluet ad Magnetem fluidum, quam ex eo exibit; quare opplebuntur breviori vel longiori tempore ejus pori omnino, & vis Magnetica peribit; quod iterum non obſervatur contingere, nam Magnetes eandem vim retinere deprehenduntur per plurima annorum ſpatia.

Tandem ſit Ferrum in F, immobile poſitum ſupra menſam, & Magnes ex Libra ſuſpenſus in A; ſit fluidum motum directione F A quod pellat Ferrum verſus Magnetem, & ſit hæc vis accuratiſſime ponderata, inter F & A, tum immediate infra F, ponatur cubus plumbi utcunque craſſus, an hic non impediet aliquomodo affluxum fluidi verſus A? ſi non impediat, plumbum penitus poroſum absque partibus fingendum eſt ſolidis, cui nemo adſtipulabitur; ſed plumbum interpoſitum fuerit vel non, eadem manet actio Ferri in Magnetem; quare niſi aliud abſurdiſſimum ſupponatur, fluidum ejusmodi fingi nequit.

Sed ulterius hæc hypotheſis fluidi alicujus externi, vel effluviorum Magneticorum enecanda erit, quod ope ſequentium experimentorum ſatis facile fiet.

EXPERIMENTUM XXVI.

Magnes & lamella aut virga chalybea vel ferrea seorsim accuratissime ponderentur, Magneti affricetur lamella aut virga, tumque iterum amborum pondus seorsim exploretur, deprehenditur pondus in utroque corpore mansisse idem.

Primus hoc Experimentum instituit Normannus capiendo 2 vel 3 fragmenta oblonga fili ferrei, quæ primum in aurificis statera ponderavit; tum Magneti affricta iterum ponderavit, idemque mansisse deprehendit pondus. vid. *New. Attract. cap.* 5. Gilbertus idem fecit *Lib.* 5. *cap.* 3. Mersennus & Gassendus apud Zygostatam monetalem libella accuratissima pondus explorantes ferri ante & post applicationem ad Magnetem, idem mansisse notant, vid. Gassendus in *Lib. x. Diog. Laertii pag.* 200. *& in Tomo 2. operum pag.* 129. Verum Whistonus hoc observatum dubium reddidit in *Tractatu of The dipping needle pag.* 9. leviusque fieri affirmat Ferrum, postquam Magneti applicatum fuit; sumsit enim virgam 4 pedes longam ponderis $4015\frac{3}{8}$ granorum, antequam Magnetem olfecerat, post applicationem pondus decreverat 2 granis: aliam sumsit $4584\frac{1}{8}$ granorum, cujus pondus post applicationem ad Magnetem decrevit $2\frac{5}{8}$ granis: aliam sumsit $14792\frac{1}{2}$ granorum, cujus pondus decrevit $2\frac{1}{2}$ granis. Aliam adhibuit 65726 granorum, cujus pondus decrevit 14. granis, testemque Experimentorum advocat Hauksbejum. Desiderio capiebar similia repetendi Experimenta summa cum cura Libram accuratissimam adhibui, quæ etiamsi magna satis sit, nihilominus $\frac{1}{20}$ grani parte movebatur, onerata pondere Librarum 2. Ne igitur ferrum cujus pondus explorarem, aliquid ageret in ipsam Libram, id ex filo æneo longo 5 pedes suspendi: nolui enim Lanci imponere, quia ejus margines circumflexi in se filum ferreum continent, ita enim fabri lances facere solent: tum sumsi ferreos cylindros longos, aut virgas, quorum pondera fuerunt 2500, 6800 granorum, his prius accuratissime notatis, ferramenta affricui præstanti Magneti, & singula seorsim iterum examinavi in media camera, ne ulla actio in ferream Libram,

aut

aut in aliquod Ferrum pavimenti vel lacunaris exerceri poſſet per vim Magnetis communicatam: fateor autem me in hiſce omnibus caſibus nullam differentiam ponderis obſervare potuiſſe: ut certior fierem, an Libra quidem ſatis mobilis foret, grani dimidium alterutri imponebam parti, a quo deprimebatur, unde de illius mobilitate dubitare non poteram. Mirabar hoc omnino, quia hæc Experimenta non congruebant cum Whiſtonianis, quæ profecto etiam a Viris exercitatiſſimis inſtituta ſunt, quibus plus dexteritatis & accurationis in capiendis experimentis, quam mihi ipſi adſcribo: mihi itaque primum non confiſus, cum aliis virgis & parallelepipedis ferreis cum 8050, tum 15565 granorum alio die inſtitui tentamina, & attendi ad omnia quæ Experimentum turbare poſſent, deponens quicquid ferri gerebam, axin trutinamque Libræ abſterſi, acuique, ut mobiliſſima omnino eſſet Libra, inſtitutis vero iterum tentaminibus, idem pondus manſiſſe obſervavi: Quamobrem hic varius Experimentorum eventus pendet, vel a diverſa vi, qua varii Magnetes in Ferrum agunt, quorum alius Ferrum redderet levius, alter idem pondus in eo relinqueret: vel a diverſa cura, quacum experimenta capta ſunt; quod ſi Whiſtoniana examinemus, aliquid miri in ſe comprehendere videntur: Ferrum $4585\frac{1}{8}$ granorum amittit $2\frac{5}{8}$ grana: aliud gravius & $14792\frac{1}{2}$ granorum amitti $2\frac{1}{2}$ grana: adeoque Ferrum gravius minus ponderis amiſiſſet, quam levius, cum in alio Experimento graviſſimo Ferrum 65726 granorum amiſerit 14 grana, adeoque iterum plus; quæ non admodum inter ſe congruere videntur, cur enim illud Ferrum $14792\frac{1}{2}$ granorum non amiſit plus ponderis, poſtquam Magneti affrictum fuit, quam illud $4585\frac{1}{8}$ gran.? attamen Whiſtoniana obſervata negari nequeunt, quia continent modo Experimenta: facile autem in ponderando corpore aliquem errorem committimus, ſi ad minimas circumſtantias non attendamus, ut expertus didici. Cum enim in initio Experimentum Whiſtoni repetebam, ſuſpendi virgas ferreas ex ſune cannabino longo, anſerini calami craſſitie; quid fit? ignem forte in loco, in quo Experimentum capiebam, inſtruxeram, obſervavique omnino Libram a parte appenſæ virgæ leviorem eſſe redditam, imprimis poſtquam

aliquamdiu exſpectaveram; unde concludebam Whiſtonum recte animadvertiſſe Ferrum Magneti affrictum fieri levius, ſed neſcio quo caſu diutius exſpectabam, ut accuratius differentiam ponderis notarem, vidique tum perpetuo Libram ab eadem parte leviorem fieri; omnia hæc tum ſibi commiſi usque in ſequentem diem, quo Libra ab eadem parte non levior erat ut ante, ſed præponderabat, ex quibus manifeſto apparebat hanc ponderis diverſitatem pendere ab humido in fune hærente & expulſo ab Igne, poſteroque die quo ignis aberat, iterum ſe inſinuante. Unde poſtea ſemper inſtitui experimenta ſuſpendendo virgas ferreas ex filo æneo; (Lances Libræ ob idem incommodum diu ante a me obſervatum, ex catenis æneis ſemper ſuſpenſæ quoque fuerunt) tumque nunquam aliquam ponderis varietatem vidi, & ne aliquid in hoc tentamine omitteretur, non modo virgas uno ſuſpendi modo, ſed poſtea quoque inverſas iterum ponderavi, præterea eas applicui polo Magnetis Boreali, affricui etiam polo Auſtrali, ſed ſemper cum eodem ſucceſſu: diverſis diebus cepi tentamen, regnantibusque variis ventis, imo intercedente intervallo menſis, ſed nunquam alius eventus mihi contigit. Ex noſtris igitur tuto concludam experimentis pondus Ferri ante & poſt affrictionem ad Magnetem noſtrum idem manere. Dentur igitur Effluvia Magnetica ex hypotheſi, hæc ſuum pondus habebunt, quemadmodum omnia alia corpora, hactenus nota, gravitate donantur: effluant ex Magnete, ingrediantur Ferrum, hujus pondus tantillum neceſſario augebitur, manente Ferri eodem volumine: ſed nec Incrementum nec decrementum ullum ponderis obſervatur; quo igitur jure Effluvia corporea hic adeſſe dicentur? Exemplum forte ex corporibus odoriferis petetur, quæ absque ſenſibili ponderis jactura diu exſpirant; ſed hæc tamen aliquod corporeum exſpirant, quod a metallis poteſt retineri, capi & ponderari, adeo ut ex odoribus nihil probari poſſit. Operoſus fui in his experimentis examinandis, quia ſi in pondere ferri affricti ad Magnetem differentia oritur, tum duo videntur inde ſequi ſatis manifeſto, 1. Magnetem regi ab Effluviis corporeis, eaque cum Ferro communicari. 2. Si ferrum levius fit, Effluvia dabuntur orbata gravitate, & de-

ſtruentia

ſtruentia partem gravitatis ex corporibus, quæ duo magnam ſequelam in Phyſica ſecum traherent, nec parvam mutationem Philoſophiæ, inprimis Newtonianæ inferrent.

EXPERIMENTUM XXVII.

Tab. 2. *fig.* 2. Sit Acus nautica poſita in meridiano ſuo AB, incluſa capſulæ cupreæ, quæ ſuperne tegatur vitro, cujus margines ope cæmenti conglutinentur cum capſula, ne ullus aer egredi aut ingredi in capſulam queat, Magnes C ponatur fixus in quadam ab Acu diſtantia, ita ut hæc cuſpidem A dirigat, in *ab*, a ſuo meridiano ad certum gradum, qui obſervetur; tum in vaſe cupreo D aer condenſetur ope Antliæ pneumaticæ, quantum fieri arte poteſt; ponatur vas D eo modo infra rectam lineam ABC continuatam, ut orificium D directe illi reſpondeat, tum aperiatur ſubito orificium D, atque attendatur, an Acus A moveatur: aer ex æneo vaſe erumpens vehementiſſimum excitabit ventum, aliquamdiu durantem, interim tamen Acus manere obſervatur immota: finge nunc iterum Effluvia Magnetica, vel aliud fluidum ex Magnete dirigi ad Acum, rogo, an hujus fluidi motus ab impetuoſiſſimo vento non aliquomodo mutabitur, & proinde interea vis Acus directrix ab *a* verſus A aget, hæc enim antequam aperiebatur orificium D, cum vi attractrice Magnetis erat in æquilibrio, quod ſi hic ventus dicatur nihil poſſe agere in illud fluidum, cujus igitur erit naturæ? hercle non corporeæ! nam fieri nequit, ut ventus artificialis denſiſſimus, qui ventum naturalem impetu & velocitate aliquoties ſuperat, in illud non agat, nec ſurſum propellat, ejusque motum turbe; quoniam vero nulla turba nulluſque in Acu *ab*, obſervatus fuit motus, iterum tum Effluvia Magnetica, tum quodcumque aliud Magnetem ambiens ſuppoſitum fluidum, utcunque ſubtile, vi hujus Experimenti proſcribuntur.

EXPERIMENTUM XXVIII.

Tab. 2. *fig.* 2. Verſorio AB, capſulæ incluſo ſibique commiſſo, in Meridiano ſuo AB, ad diſtantiam 6 pollicum pone-

batur Magnes C, a quo dirigebatur in ſitum a b, tum loco vaſis D lata patina ſpiritu vini plena adhibita fuit, hujus accenſi alta & latiſſima flamma omne ſpatium inter Verſorium Magnetemque implevit, arſit flamma, quam diu ſpiritus idoneum pabulum ſuppeditabat, quod majori copia ſubminiſtrabatur, ut diu obſervatio protraheretur, & accuratius adnotari poſſet, an Verſorium a, b, eandem reſpiceret ſemper plagam, an aliam: nulla aberratio a linea a, b, facta fuit toto obſervationis tempore, extinctaque flamma penitus immotum manſit Verſorium: eundem tentaminis eventum a ſe obſervatum, memorant quoque Florentini in *Ezperien. ſattes in Acad. del Cimento.* Wolfius in *phyſ. Tom.* 3. & Polinierius in *Exper. phyſ. pag.* 295. Quoniam flamma accenſi ſpiritus perquam tenuis & rara eſt, nec multum calet; vehementiorem, & denſiorem flammam excitandam eſſe ratus ſum, ut validius argumentum ex Experimento peti poſſet: Accenſa fuit Lampas ingens Encauſtica O. *Tab.* 2. *fig.* 6. cujus flamma, nutrita raparum oleo, valde calens, & condenſata vi impetuoſi venti ex folle magno expreſſi, vitrum & metallum quodcunque intra momentum temporis liquefacit; hæc ita dirigebatur, ut lineam rectam a Verſorio A B continuatam usque ad Magnetem C ad angulum rectum ſecaret: Verſorium A B a Meridiano ſuo per attractionem Magnetis C deflexum erat, inter lampadem O & Verſorium A B vitrea tenebatur lamella, ne a motu venti per flammam tranſeuntis Verſorium moveretur: quamdiu lampas arſit, non mutata fuit Verſorii directio, ſed in abſoluta permanſit quiete.

Finge nunc iterum Effluvia Magnetica, vel aliud fluidum ex Magnete C ad Verſorium A B deferri, id a Meridiano ſuo detorquere, & cum ejus viribus directricibus æquilibrari, an hæc, quæ fingis fluida, absque ullo virium decremento, absque ulla directionis mutatione tranſibunt per flamman denſiſſimam, calentiſſimam, cujus partes admodum ſolidæ infinita rapiditate moventur?

Si autem vires fluidi per flammam tranſeuntis decreſcant, Verſorium illico antiquum appetet Meridianum, directum viribus a parte antica in ipſum agentibus: ſed immotum ſtetit, quamdiu continuatum fuit Experimentum.

Mo-

Motorem in Rerum universo Igne majorem nemo mortalium hactenus novit, sua quippe tenuitate, duritie, celeritate omnia dissolvit corpora, prosternit, diruit, dissipat: an igitur, qui cuncta movet, ineptus erit profligandis effluviis Magneticis? quodnam itaque hæc corporum genus erunt? Si mole exilia, mobilia, & solida, quemadmodum omnium aliorum fluidorum partes sunt comparatæ, tum ab aliis corpusculis in ipsa incurrentibus poterunt percuti, retardari, retrorsum pelli, alia determinatione moveri, veluti corpora majora; ab Igne igitur & flamma, cujus partes non possunt non Effluviis occurrere, propellentur, atque idcirco directio Versorii A B immutanda fuisset, eo immoto manente sequitur non transiisse Effluvia e Magnete per flammam, neque operari hunc lapidem Fluidi aut Effluviorum quorumlibet ope.

Si quis cuncta argumenta, quæ adversus hypothesin Fluidi Aerei, Ætherei, Effluviorum, quæ Magneticos operari effectus dicta fuerunt, examinaverit, comparaverit inter se, sibique addiderit, non potest non esse convictus ab alia Magnetem regi causa, & hæc fuisse quondam ex hypothesi modo assumta, ab Empedocle, Democrito, Leusippo, Epicuro, Lucretio, Cartesio, Sturmio aliisque Clarissimis Viris, nequaquam demonstrata, corruunt igitur sua sponte quæcunque alicui harum sententiarum innituntur.

EXPERIMENTUM XXIX.

Magnes, qui Versorio obversus, aut supra ferri limaturam retentus, attrahentium suarum virium præclara edebat specimina, igni commissus fuit in furno anemi, ex carbonibus fossilibus ligneisque exstructo, ita ut canduerit 5 horarum spatio: refrigeratus, & ferri limaturæ impositus, nequidem levissimam ejus particulam attraxit, neque gestavit, viribus, ut prima fronte apparebat, omnino destructis, quod imposuisse videtur Clarissimis Viris de Lanis & Boyleo, affirmantibus, Ignem ex Magnete omnem expellere virtutem attrahentem; quod alio tentamine Lemmerius in *l'Hist. de l'Acad. Royal. Ao. 1706.* comprobare etiam adnisus fuit, observando Magnetem radiis

ſolaribus in foco ſpeculi uſtorii poſitum, quamvis non tam diu ut in vitrum abiret, omnem vim attrahendi amiſiſſe: attamen Magnes a nobis examinatus ad intervallum dimidii digiti a Verſorio, 6 pollices longo, mobiliſſimoque, manifeſta ſuperſtitum virium edidit ſigna, id movendo, ad ſe adducendo repellendoque; crediderim in Magnetibus a memoratis Eruditis examinatis, ejusmodi parvas vires quoque ſuperſtites fuiſſe, quas oſtendiſſent, ſi potius Verſorio, quam limaturæ Martis fuiſſent appoſiti: Nam adeo vehementi Magnetem urſi Igne, ut dubitem, an ſimili expoſuerint de Lanis, Boyleusque ſuos calori, excepto illo, quem focus ſpeculi largitur, ne quis vero opinetur ignem diutius continuatum majores editurum effectus in Magnetem, viresque omnes proſtraturum, infra enim in Analyſi hujus Lapidis Chemica conſtabit, nunquam igne, etiamſi ſæpius repetito, vires ex Magnete omnes periiſſe. Quoniam in præcedenti Experimento adſtruximus, Ignem non agere in vires Magnetis, in hoc autem liquet Ignem ejus vim admodum imminuere, admirari debemus Ignis efficaciam adeo diverſam in unum idemque corpus: ſuſpicabar, intuitus Experimenti eventum, Ignem ex Magnete expuliſſe nonnullas particulas, ferreas, aliasve, a quibus tota vis attractrix penderet, hinc ſcobem Martis non amplius ab illo appeti; ſed tutudi Magnetem in pulverem ſubtilem, eique ad duorum triumve pollicum intervallum oppoſui alium generoſum Magnetem, hic totum allexit pulverem, elevavit, guſtavit, ac ſi limatura ferri fuiſſet. Non igitur ex Magnete ignis expulerat illas particulas, in quibus vis attractrix reſidebat, tum enim pulvis hic iners jacuiſſet, nec alteri advolaſſet Magneti, eo autem indicabat in ſe attrahendi ſupereſſe vim, cum nulla detur actio, ubi reactio non ſimul adſit, omniaque corpora ſeſe æqua vi & reciproca neceſſario attrahunt.

Ignis figuram pororum in hoc Lapide mutaverat, levior enim, rubicundiorisque coloris evaſerat, ſed ideo non poteſt dici virtutem ſuam amiſiſſe, quid enim porus eſt, præterquam pars ſpatii, quod ſua natura eſt iners, & ſive terminis hoc illove modo poſitis circumſcribatur, vires acquirere nequit, quamobrem pororum immutata figura nequit ſtatui cauſa jacturæ

virium.

virium: egit tamen ignis in aliquid, quod fuit in Magnete, egit procul omni dubio, in aliquid, quod corporeum eſt: ita autem in illud operatus fuit, ut cum antea vires attrahendi magnas habebat, nunc eas aliquomodo expulerit, aut potius ad ſilentium redegerit, nam in pulvere Magnetico iterum obſervabatur, & ab altero Magnete excitatum reviviſcebat iisdem viribus, quibus unquam donatum fuit: Fortiſſimus Ignis tantummodo illud domat, quippe leni Igne Magnes calefactus vires non perdit: Sæpe jungunt artifices multa Magnetum fragmenta ſecum invicem, circa illa circumfundendo liquefactum plumbum, ſtannum, vel aliud compoſitum metallum, neque vires ab eo corrumpuntur calore, ſed manent integræ ſtabileſque: quamobrem hæ fortiter inhærent Magneti, non expellendæ niſi vi ſumma diutiſſime continuati Ignis, aut ab eo tantum domandæ: Attamen reſtat hic aliquid obſcuriſſimum, quidnam nempe ſit illud in Lapide, in quo vires ſedent? & quomodo id ab Igne agitatur, mutaturve, ut ex agenti fiat iners? hic mentis acies hebeſcit, hoc ſolo autem intellecto omnis Magnetum effectus & operationes cognoſcerentur: Si id corporeum ſit, & ex Magnete exeat, quando operatur, darentur Effluvia, a quorum affluxu, & refluxu omnia phænomena orientur, verum ſuperius monuimus, quibusnam Effluviorum doctrina urgeatur difficultatibus, adeo ut hoc ſtatui nequeat: Si corporeum ſit, & ex Magnete non exeat, quomodo tum corpora ad multorum pedum intervallum agitabit, movebit, ad ſe alliciet? Neque hoc animus ullo modo comprehendit. Verum an non eſt ſtabilita Lex Naturæ: atque a Creatore impreſſa omnibus corporibus, ut poſitis his ſibi propinquis, vel ad aliquod intervallum, ſe attrahant, ad ſe accedant, & cohæreant, quamvis nihil extrinſecus pellat, nihilque in intermedio ſpatio ſit, quod ea attrahat, an poſita hac Lege Magnes non accedet ad Magnetem aut ad Ferrum, omneſque ejus operationes inde fluent? Quamvis ejusmodi Legem ab omnipotente Creatore latam eſſe conceſſero, non tamen vi ejus fluent, aut ex ea explicari poterunt phænomena, quæ Magnes conſpicienda præbet: Quippe ſive Igni commiſſus fuerit, ſive ex fodina modo ante erutus, ſub eodem volumine manente ejus eadem maſſa

cor-

corporea, eædem quoque vires attrahentes obtinerent: in Naturæ Legem Ignis non egit, nec eam immutare, nec destruere potuit: Ignis tamen potissimum virtutis ex Magnete fugavit: verum pluribus obnoxia est hæc sententia difficultatibus, constantis enim est observationis, Magnetem fortiter Malleo percussum, ita ut omnes contremuerint partes; aut in pulverem contritum, rubigine obductum, aeri humido diu expositum, situ inverso in Meridiano suo jacentem, prope alium fortioribus viribus donatum, virtute orbari, infringi, debilitari, id testantibus tum propriis observationibus, tum Cartesio in *princ. philos. part. 4. §. 145. No. 33. 34.* Schotto *de morbis Magnetum, pag. 286.* Wolfio in *Meditationibus Ingeniosis*, Lemmerio in *l'Hist. de l'Acad. Roy. Ao. 1706. pag. 146.* Boyleo in *Magneticis edito a Shaw*, aliisque pluribus Viris eruditis. In omnibus his occasionibus Lapidis manet eadem substantia, eadem magnitudo, adeoque vi Legis innatæ non minorem attractionem exerceret. Nec tempestatis aerisque vicissitudines minimam viribus discrepantiam afferrent, quemadmodum tamen contingere annotavit Doctissimus Derhamus in *Philos. Trans. No. 303.* Egregius enim ille Magnes, qui penes Regiam servatur Societatem Londinensem, aliquando Ferrum suspendit, ut alteri adhæreat, ad intervallum 8, 9, 10. pedum, aliquando id non sustinet in distantia 3 vel 4 pedum. Legi naturæ tempestates mutationes adferre nemo facile dixerit: quamobrem hanc non esse causam Magneticorum effectuum liquido patet: pendet hujus Lapidis vis a causa alia; oportetque bene distingui ejus attractio ab aliis plurimis, quæ in corporibus observantur, & quæ æque aliis proprietatibus gaudent, ac variæ legi subjiciuntur.

Hisce perpensis difficultatibus circa causam virium Magnetis ab Eruditis variis propositam, exspectatur forte, ut ipse aliam assignem, ex qua Mechanice resolvi & demonstrari possint omnia phænomena, & quam solidis probem argumentis esse unicam & veram: non parum circa eam occupatus sui, comparando plurima Experimenta inter se, hypotheses varias fingendo, novisque modis tentamina instituendo, sed quo plus operæ impendi, eo longius me semper ab ea divinanda absuisse deprehendi; quam ob rem laborum pertæsus, & tenuitatis

tis

tis conſcius, tandem cogor candide profiteri palam, cauſam Magnetis eſſe adhuc abſconditam, ignoratamque ab omnibus mor alibus: Doctiſſimus & verſatiſſimus in ſcientia Magnetica Whiſtonus ſe plurimum laboris inſumſiſſe in Magnetis cauſa detegenda etiam ſatetur, at ſe ſibi in nulla Hypotheſi ſatisfacere potuiſſe, ex qua Mechanice cuncta reſolveret, idcirco noluit aliquam Litterato orbi obtrudere: Doctiſſimus Hambergerus in *Elementis Phyſ. Cap. 9.* Fluidum quoddam Magnetem ambiens cauſam effectuum opinatur, addit tamen: *Quale ſit iſtud Fluidum, qualis motus ejusdem, & qualis diſpoſitio pororum, & quomodo ex hiſce fluant phænomena, non niſi hypothetice, & ne ſic quidem ſufficienter, explicare licet.* Quod a confeſſione ignorantiæ totius cauſæ non differt, & quam poſtea in pro rammate Inaugurali de partialitate Acus Magneticæ agnovit, dicendo in §. 17. *Genuinam inimicitiæ atque amicitiæ polorum Magnetum, vel Acus Magneticæ cauſam eſſe incognitam ſe credere.* Propterea convenit hic apprime Aphrodiſæi dictum, qui cum attentiſſimus ad Magnetem ſuerat, ejus vim attractricem ſoli Deo notam exclamat: Si Galenum & Avicennam conſulamus, hi vim Magnetis non comprehendentes, divinam eſſe judicant: quod ſi teſtimonia plurium Eruditiſſimorum Virorum afferre vellem, qui examinatis ſollicite Magneticis phænomenis, cauſam eorum huc uſque latere confitentur, etiam Camerarium prudenter in Epiſtolis Taurinenſibus diſſerentem afferrem, fatentemque ingenue rationes Magneticorum effectuum eſſe adhuc quam maxime occultas, & ſpeciatim quidem illas, quæ declinare Magnetem cogunt: cui quoque eximius Wolfius in *Cogitatis Ingenioſis* adſtipulatur. Ex noſtris enim hactenus allatis experimentis & argumentis conſtat, non eſſe eam quærendam in Effluviis Magneticis, aut in ambientis fictitii ætheris vorticibus, nam (Whiſtoni liceat uti verbis) divinare nequeo ejusmodi motum Fluidi ſubtilis pertinentis ad Magnetem quod vim attractricem in ratione reciproca ſesquiduplica a diſtantiarum exerceret; & ſi talem Fluidi motum concipere poſſem, id non ſufficeret ad ponendum, ejusmodi Fluidum eſſe veram cauſam horum phænomenorum, quemadmodum Coteſius recte obſervavit in ſimili caſu in Præſatione Operis New-

 toni.

toni. An autem consistit in Blasmotivo & locali, prout Helmonius voluit? Sed hoc nihil est præter mera verba, quæ a nemine intelliguntur. An vero erit anima, Spiritus aliquis Universalis Magnetis motor, ut Hermes, Zoroaster, Orpheus, aliique Seniores Philosophi crediderunt? tum profecto causa mechanica non erit: verum prius hujus Spiritus existentia, & deinde ejus facultas attrahendi, aut apprimendi corpora demonstranda foret, quod huc usque fieri non potuit; nisi per illum intelligamus DEUM, Sapientissimum Auctorem omnium, quæ in Universo existunt, primum motorem omnium potentissimum, per cujus vim & efficaciam effectus Magnetici fierent, fluerentque immediate absque ulla alia, vel sine pluribus intercedentibus causis; sed immediatam hanc Dei operationem in Magnetem quoque probare non possumus, licet certo certius ad Deum usque perventuri simus sequendo effectuum causas, atque in eo, vere causa omnium rerum prima, determinaremur: videtur profecto inter Deum ut causam & inter vires Magnetis, alia adhuc intercedere causa, nam idem Magnes vires acquirit vel amittit pro diverso situ, quem tenuit: Vires in igne amittit quodammodo: Ferrum cudendo acquirit vires, & prout plus cuditur, eo majores, quæ in me suspicionem alterius causæ intercedentis excitant. Præteribo plures aliorum Philosophorum absonas Hypotheses, quæ apud Gilbertum: *Lib. 1. Cap. 1.* & Cabeum in *Lib. 2. Cap 2.* videri possunt.

Si quis hæc serio secum consideraverit, facile perspiciet, quantum absumus a cognitione *Naturæ corporum*, quam quidem sibi perspectam jactitant, quasi in hoc alterove attributo universali hæreret; hi vires suas explorent, an e Natura corporum sibi, ut opinantur, cognita, etiam Naturam Magnetis, Naturam ejus virium deducere queant, non hypotheses nobis obtrudendo, ut fieri solet, sed probas demonstrationes concinnando.

Unica via detegendi Magnetis causam hæc superest, ut Philosophi, abjecta libidine hypotheses fingendi, quod satis repeti & inculcari nequit, capiendis Experimentis, adnotandisque Magnetis effectibus dent operam, ipsi manum labori admoveant, nec tantum sedeant meditabundi in Musæis, recte

enim

enim Sapiens Reaumurius animadvertit, eo modo in genere nimis excoli Physicam, & perverse: tum autem spes affulget, aliquando datum iri aliquem tam felicem, qui ex inter se plurimis comparatis Magnetis operationibus, manifesto earum causam demonstrabit; tumque posteritas admirabitur nos tam aperta, quæ se sua sponte offerunt, & quibus hac tempestate adeo propinqui fuimus, nescivisse.

EXPERIMENTUM XXX.

Quoniam ope Analyseos Chemicæ non raro detegimus partes diversas, quæ corpora majora componunt: Magnetem etiam hac methodo examinare statuebam, suspicatus hoc corpus non simplex esse, sed ex pluribus diversis conflatum, quæ si separare a se mutuo possem, sperabam me acquisiturum partes inertes nullaque vi donatas attractrice, aliasque in quibus omnis vis hæreret; ex quibus Microscopio, vel alia methodo examinatis, quænam fabrica Magnetis, & causa virtutis foret, detegeretur: Omnem igitur huc direxi animi meditationem, ut Magnetem, quem corpus compositum tum ex aliis supponebam, in sua simpliciora dissolverem: Boyleus in his tentaminibus mihi aliquomodo præiverat, sed tam paucos progressus faciendo, & nequaquam satis sollicita instituendo examina, ut ex Boyleanis nihil vel parum lucis fœnerari potuerim: addenda autem illa nostris judicavi, quia paucis comprehendi possunt. Candefecit Philosophus diversos Magnetes in Igne, tum in eorum substantia magnam animadvertit heterogeneitatem: Nonnulli inter refrigerandum cadebant in pulverem; alii friabiles evadebant; alii integri perstabant; alii diffracti intus apparebant instar squammarum Ferri; alii referebant lamellas colore variegatas, sibi mutuo parallelas; alii vix apparebant mutati colore & soliditate.

Nulli horum in Igne flammam cæruleam, quæ indicium præsentis sulphuris foret, emiserunt, etiamsi id affirmet Del Porta, supponens vim Magneticam in Sulphure consistere. Ex qua diversissima Magnetum igni commissorum forma constat, varias ad eos componendos concurrere substantias, quarum

nonnullæ plus, aliæ minus volatiles fiunt. Sed ad Analyſin Magnetis properemus, diverſiſſimas ineundo vias, ut, quod una non eruitur, altera inveniatur.

PROCESSUS PRIMUS.

Quia Magnes integer in Igne aliquamdiu toſtus, vim attrahendi Ferrum eo uſque amittit, ut limaturam non attrahat, attamen agat in Verſorium 6 pollicum Magnetica vi imbutum; exploravi, an non poſſet penitus omnis vis attractrix expelli; quod facilius videretur poſſe fieri, quando Magnes in pulverem ſubtiliſſimum prius reduceretur, tumque igni committeretur, idcirco Magnetem elegi bonum, præſtantisque virtutis, nigreſcentis coloris, qui in mortario in pulverem ſubtiliſſimum contuſus fuit: ſuſpicabar in hoc pulvere datum iri partes, quæ a Magnete attraherentur, alias, quæ nullum ſignum virtutis ederent: itaque beneficio egregii Magnetis pulverem unum ex alio ſeparare nitebar, verum erat adeo homogeneus, ut, totus quantus erat, attraheretur: tum menſuravi ad quamnam a Magnete diſtantiam attrahebatur, ut poſtea cognoſcerem, an quod produceretur arte, vi majori an minori polleret: pulverem immiſſum crucibulo, ſuperius aperto, in furno Anemi poſui, urſique vehementi igne, excitato e carbonibus ligneis, quibus undique obruebatur, ſpatio trium horarum, quo toto tempore valde candeſcebat: omnibus poſtea refrigeratis, examinanti quid in crucibulo erat, apparuit pulvis idem, ejusdem coloris, ac ante ignitionem; pulverem in crucibulo impactum antequam igni committebam obverti Verſorio 6 pollicum, gradatim, propius admovendo, ut in quanam diſtantia illud agitaret, accuratius intelligerem, diſtantiam notaveram, nunc iterum crucibulum cum injecto pulvere Verſorio eidem objeci, idque in eadem diſtantia, ac ante, attraxit: Deinde ſupra pulverem ex crucibulo excuſſum Magnetem tenui eundem, qui in eadem diſtantia ac ante non attrahebatur quidem illico, ſed poſtquam per Minutum ſecundum unum alterumve exſpectaveram, tum vero attractus fuit æque valide, quam ante Ignitionem.

Ad pondus Magnetis ante & poſt Ignitionem non attendi, quia præcavere non poteram, quin cineres carbonum in crucibulum apertum inciderint, qui pondus verum mutabant.

Ex hoc eventu igitur liquet vim attrahentem Magnetis non facile penitus expelli poſſe ope Ignitionis, licet ea ex integro Magnete multum imminuatur, unde videtur, quando ad certum usque gradum vis periit, non ulterius eam ignitione paucarum horarum decreſcere; quod oſtendit principium attractionis in Magnete non eſſe admodum volatile.

PROCESSUS SECUNDUS.

Exploravi deinde, an principium attractionis Magneticæ non volatile reddi poſſet, Magnetis pulveri admiſcendo corpora Salina, quæ ſubtiliſſime omnia penetrare ſolent, & ſecum abripere, atque in altum elevare, quæcunque levia & ſubtilia reddi poſſunt: Hunc in finem ſumſi Magnetis ejusdem in pollinem reducti, & Mercurii ſublimati corroſivi ana 3 drachm., quos binos pulveres bene miſtos, phialæ immiſi vitreæ, quam expoſui igni arenæ trihorii ſpatio; adſcendit omnis Mercurius ſublimatus, atque adhæſit ſuperiori phialæ fornici, ejusque collo, quemadmodum in omni ſublimatione ejus contigit; ſed nihil ex Magnete ſecum elevavit; qui ſub forma pulveris remanſit in phialæ fundo: hac diffracta & pulvere exemto, obſervata fuit vis eadem attractrix ſuperſtes in eo, quæ ante inſtitutam operationem adnotata fuerat.

2. Quia in Chemia aliquando deprehendimus una operatione non peragi, quod repetita abſolvitur, Mercurium ſublimatum priorem collegi, ipſique crudi Mercurii 2 Scrupul. admiſcui, & pulverem tandem Magnetis eundem: hæc tria phialæ vitreæ immiſſa iterum igni expoſui arenæ per tres horas, quibus elapſis deprehendebam Mercurium omnem quidem fuiſſe ad ſuperiorem phialæ fornicem ſublimatum, attamen eum nihil ex Magnete ſecum elevaſſe, qui ſub forma pulveris, ejusdem ac ante coloris, ad fundum phialæ manſit, & qui poſtea examinatus per Magnetem alium ſupra ipſum detentum, nihil de ſua virtute perdidiſſe deprehendebatur.

Omnem quem colligere potui Mercurium in hac operatione, miſcui iterum accurate cum pulvere Magnetis eodem, immiſique crucibulo terreo, ſuperne aperto, viſurus quid major ignis, & apertus in hæc ambo corpora operaretur, ex diverſa enim Ignis applicatione haud raro diverſiſſima conficiuntur producta, per horam igitur in furno anemi igni commiſi maſſam, avolavit Mercurius, relinquens eundem pulverem Magnetis in crucibulo, nec mutatum copia, colore, aut vi attractrice, quam in Verſorium & Magnetem manifeſto exercebat; adeo ut ex hac operatione plane conſtet Mercurium nequicquam agere in Magnetem, nihilque in ipſo mutare, corrumpere, volatile reddere, ſeparare, ſed ipſum penitus relinquere intactum.

PROCESSUS TERTIUS.

Quamvis Mercurius ſublimatus nihil in Magnete volatile reddiderit, concludere tamen ut Phyſicus non poteram, ergo nullum Sal Magnetem reddet volatilem, quia Salia diverſiſſimæ indolis ſunt, unumque ſæpe in corpora quædam operatur, alterius vi in ea abſolute ſilente; uti quidem non ex hoc, ſed ex aliis liquebit Proceſſibus: Sumſi igitur novum pulverem Magneticum, ſed ex eodem Magnete, qui præcedentibus & omnibus aliis ſequentibus operationibus inſerviit; huic addidi Arſenici ana 3 drachm., ambos pulveres diu & bene miſcui, incluſos phialæ vitreæ expoſui igni arenæ; bihorii ſpatio, omne Arſenicum ſublimatum fuit, magnaque ejus pars ex collo phialæ avolavit, relinquens in fundo pulverem Magnetis, nullo modo immutatum, copia, colore, aut vi attractrice reſpectu Verſorii, aut alterius Magnetis: ex qua operatione nihil diſcimus, niſi Arſenicum non agere in Magnetem.

PROCESSUS QUARTUS.

Quia Sal Ammoniacus Ferrum volatile reddit, & cum eo ſublimatur, arbitrabar Magnetem vel partim vel penitus volatilem redditum iri, ſi cum hoc Sale urgeretur, neque e ſpe excidi: Sumſi Salis Ammoniaci & Magnetis pulveris novi ana

ʒ drachm., ambos pulveres diu contritos & miſtos immiſi phialæ vitreæ, quam impoſui igni arenæ continuato per 3 horas, quem tamen non excitavi ſummum, cum lebes arenam continens non ſatis profunde fornaci immiſſus fuerat: exemta & diffracta phiala, obſervabatur maſſa in fundo phialæ cohærens, tamen mollis, & facile friabilis in pulverem, parum olens, quæ per medium diffracta, a parte inferiori verſus ſuperiora, exhibebat aliquot ſtrata hoc ordine poſita: Infimum ſtratum erat tenuiſſimum omnium, coloris obſcuri: Stratum ſecundum colorem habebat fulvum; tertium colore donabatur luteo: quartum erat gryſeum, conſtans ex miſtis partibus Magnetis nigris cum albis Salis Ammoniaci: quintum ſtratum ſive ſupremum conſtabat ex puris floribus Salis Ammoniaci albiſſimis, levibus, & vix cohærentibus.

Maſſa hæc prope Verſorium 6 pollicum locata, manifeſtos in eo excitavit motus, tam attrahentes, quam repellentes.

Ex hoc colore diverſo ſtratorum, tum ex varia eorum gravitate, liquebat Magnetem non eſſe corpus homogeneum & ſimplex, ſed eſſe aliquod compoſitum ex pluribus partibus diverſis.

In animum induxeram ſingula hæc ſtrata ſeorſim examinare, verum aliis diſtrictus negotiis, usque in ſequentem diſtuli hoc negotium diem; quo animadverti maſſam ab humido aeris fuiſſe molliorem redditam, ut ſtrata accurate ſeorſim ſeparare non potuerim, adeoque omnia modo inter ſe permiſcui.

2. Hujus maſſæ drachmis tribus phialæ immiſſis ſuperaffudi aquam putealem ad eminentiam unius digiti, digeſſique in furnulo ligneo octo diebus, quibus eliciebatur Tinctura, pellucida, mediocriter ſpiſſa, ex fulvo flaveſcens, quaſi in aqua rubigo ferri ſoluta fuiſſet: manſit in fundo phialæ potiſſima pars Magnetis non ſoluta.

3. Tincturam leniter effuſam, ut nihil pulveris adeſſet, inſpiſſavi & exſiccavi in vaſe puro porcellanico, quæ dedit pulverem aurantii coloris, ſaporis ſalſi & adſtringentis, quaſi aliquid vitrioli martis admiſtum fuiſſet; qui pulvis nequaquam a Magnete attractus fuit, licet armaturæ pes ipſi immediate applicaretur.

4. Hunc pulverem aurantium inditum crucibulo, igni commisi aperto, solvebatur primo in fluidum, quod ebulliit, instar aquæ, perpetuo emittens fumos copiosos, postea mansit pulvis nigrescens, ejusdem coloris ac Magnes ante institutam operationem, & qui ab alio Magnete iterum vehementer attrahebatur, imo æque valide, ac si pulvis Magnetis nullam actionem Ignis expertus fuisset.

5 Aliam portionem massæ descriptæ in §. 1. sumsi ad 3 drachm. eique immissæ phialæ altæ superaffusum est Alcohol vini per se destillatum, cum quo digestum est per octiduum, elicita fuit Tinctura spissior, viridiuscula, manente ad fundum maxima parte pulveris Magnetis non soluta: hæc Tinctura habuit saporem acrem subsalsum.

6. Ex hac Tinctura eduxi omnem Spiritum vini, remanente in fundo vasis quamplurimo pulvere ex flavo fusco, saporis salsi, sed acerrimi & rodentis, qui nullum indicium attractionis edidit, Versorio aut Magnete ipsi appositis.

7. Hic pulvis igni aperto commissus in crubiculo, edidit eadem phænomena, quæ pulvis in §. 4. descriptus, abiitque in eundem pulverem Magneticum nigrescentem.

8. Manserat igitur in phialis pulvis Magnetis non solutus, nec in aqua, nec in Alcohole vini, hunc igitur inditum crucibulo, leniter exsiccavi, evasit pulvis nigri coloris, qui a Magnete attrahebatur; sed deinde hunc violentiori Igni exposui in eodem crucibulo spatio unius horæ, prodiitque pulvis ex fulvo rubicundus, qui a Magnete fortiter attrahebatur, imo ad majorem distantiam, quam Magnetis pulvis ante ullam institutam operationem.

9. Quia non satis fortem ignem admoveram, repetii Experimentum, novum pulverem Magnetis cum Salis Ammoniaci æquali copia sublimando, & in phiala fortissimo igni exponendo; in hac operatione Salem Ammoniacum reddidi penitus volatilem, qui secum elevaverat ad phialæ fornicem ex Magnete pulverem flavum, eundem, quem in priori operatione ope Alcoholis vini & aquæ sub forma Tincturæ collegeram: remansitque in fundo phialæ massa coloris ex rubro fusci, quæ in aere aperto intra diem per deliquium solvebatur.

10.

10. Postea sumsi Magnetis novi pulverisati & Salis Ammoniaci iterum 3 drachm. quas perfecte mistas in crucibulo exposui igni aperto in furno Anemi, spatio unius horae, quo avolavit omnis Sal Ammoniacus, secum simul abripiens multum ex Magnete, relinquens tamen in fundo crucibuli pulverem rosei coloris, qui quidem attrahitur a Magnete, sed parum, & modo in parva distantia.

11. Quod si ad omnia, quæ in hoc Processu occurrunt, attendamus, patet in Magnete dari nonnullas partes, quæ citius reddi possunt volatiles, quam aliæ; nam illæ, quæ colorem flavum constituebant in §. 1, 2, 4, 5, 7, 9, cum Sale Ammoniaco adscenderunt; quæ vero coloris propius ad nigrescentem accedentis erant, magis fixæ aut graviores visæ sunt, cum in fundo phialæ remanebant: Sed hac operatione non penetramus in artem separandi ex Magnete partes inertes ab iis, quæ maxima virtute donantur, quia, quæ volatiles factæ sunt, æque vim attractricem retinuerunt, quam fixissimæ, cum partes volatiles orbatæ tantummodo ab adhærente Sale iterum perfecte eandem, quam antea, vim Magneticam ostenderunt, uti in §. 4, 7. videre licet.

12. Mirandum tamen est, Tincturam Magnetis sive cum Aqua, sive cum Alcohole factam, exsiccatam, ut redierit in pulverem §. 3. 6, nullum indicium Attractionis habuisse, etiamsi Magnetem in se contineat, qui post ulteriorem ignis actionem perpessam, suas vires luculenter probat: verum Tinctura exsiccata plurimum Salis in se habet, Sal Magnetem vehementer attrahit, efficitque, ut hujus vis in se terminetur, nec proinde in alium Magnetem agere possit: constanter id obtinere didici ex omnibus Experimentis, quod nihil, præterquam Salem, vim Magnetis impedit, quo minus ad notabilem diffundatur distantiam; sed omnis Sal, ejus virtutem cohibet, æque Sal Ammoniacus, quam Marinus, Gemmæ, Nitrum, ut in sequentibus constabit; Est igitur ita aliquid hic admirandum inter Salem & Magnetem, eo prohibente aliquid, quod nec Metalla, Gemmæ, Lapides, Vitra, Ligna, Terræve prohibere potuerunt.

PROCESSUS QUINTUS.

Cum voti non factus eram compos in præcedenti operatione, ad examen cum alio Sale me converti, verebar tamen me aliorum ope non multum præstiturum, cum docente constanti experientia, nullum melius Sale Ammoniaco corpora aperiat, sed a priori in Physicis non multum concludi potest, & ideo me potius cœcum operatorem gerere malui, quam subtilem ratiocinatorem, a quo vix quidquam, præter aliquod hypotheticum argumentum produceretur: Magnetis in pulverem contusi & Salis Marini ana ℥iij. accurate permistas subtilesque immisi crucibulo, easque ursi igne vehementi in furno Anemi, spatio trium horarum: coibant pulveres in massam solidam, parietibus crucibuli valde adhærentem, nec nisi eo fracto avellendam, massa colorem ex rubro nigrum accepit, instar colcotaris vitrioli, quæ ubivis per totam suam substantiam habebat parva puncta, splendentia valde, æmula partibus ferri diffracti: hæc reducta in pulverem, a Magnete, supra eam posito, vehementer fuit attracta: quamobrem Sal marinus non eliminat ex Magnete partes aliquas, in quibus vis resideret, neque etiam ex illo partes ejicit inertes.

2. Sed hac una operatione non contentus, iterum priorem pulverem, jam semel ignis vim passum, miscui cum æquali copia Salis marini atque in crucibulo aperto exposui igni fortissimo in furno reverberii spatio $2\frac{1}{2}$ horarum, ex qua operatione prodiit massa firma, arcte cohærens cum crucibulo, spongiosa, cujus pars superior colorem gryseum, inferior rufescentem habebat: ambas diversi coloris partes a se sollicite separavi, sperans me hoc modo ex Magnete sejunxisse iners ab attrahenti; massa utraque in pulverem redacta a Magnete attrahebatur, grysea tamen fortius, rufa debilius.

3. Ex quo progressu concludebam Magnetem esse revera corpus aliquod compositum ex terra nigra, inerti, & ex aliqua alia materia, in qua vis potissimum residet; sed hæc tenacissime adhæret suæ Terræ, atque ideo nondum in hac operatione separata penitus fuit; tum enim in Terra nihil virium deprehendi debuisset, & in pulvere gryseo major attractio.

4. Pulverem itaque hunc gryseum nitebar in ulteriori opera-

ra-

ratione perfectius separare a sua Terra, ipsique admisceri Salis Marini æqualem quantitatem, atque in crucibulo ursi per 3 horas in Igne vehementissimo rotæ, vi carbonum ligneorum & fossilium; refrigeratis deinde omnibus, pulvis erat ejusdem coloris ac ante, & qui a Magnete attrahebatur ut ante, nec ita ullam obtinui partium terrestrium ab aliis separationem: adeoque vel id, quod maxima vi gaudet, avolavit, vel in hac operatione ignis nihil mutationis induxit; hac igitur via non amplius pergendum esse ratus sum, quia pulvis ab hoc fortissimo Igne non mutatus fuit.

5. Adeoque explorabam, an non tantopere aperuissem Magnetem, ut ex eo nunc elicere possem Tincturam: hunc in finem pulveri affusa fuit aqua, cum qua digessi 8 diebus; sed Sal modo in aqua solvebatur, cæteroquin nulla oriebatur Tinctura: quo viso affudi pulveri copiosam aquam, cum lavi effundendo salsam, & reaffundendo insipidam, donec aqua penitus insipida redibat: postea pulvis exsiccatus exhibebat eundem colorem, quem pulvis Magnetis ante ullam cum eo institutam operationem, & iterum æque fortiter a Magnete attrahebatur: in principio, quando supra eum tenetur Magnes, aliquantnm silet virtus, sed elapso uno alterove Secundo Minuto, attractio fit, pulvis, qui semel attractus fuit & abstersus deinceps, multo facilius de novo attrahitur, atque ad majorem distantiam a Magnete commovetur, elevatur, ipsique advolat: hæc sola est differentia, quam ignis vehementis tortura pulveri intulit, quod nunc in principio non attrahatur tam subito, quam pulvis nulli igni immissus.

PROCESSUS SEXTUS.

Examinaveram ita quidem Magnetem cum Sale neutro, quale est Ammoniacum, & cum Sale muriatico, uti est marinum; nunc exponendus quoque erat actioni Salis Alcalini fixi; quamobrem sumsi Magnetis in pulverem contusi, & Salis Tartari ana 3 drachm. ambosque pulveres diu & bene tritos mistosque immisi crucibulo, quod apertum superne impositum est Igni carbonum ligneorum in furno anemi, trium horarum spatio: omnibus refrigeratis pulverem recepi ejusdem coloris

ac ante quam igni commiſſus erat, qui nullo modo immutatus apparebat, movebatque Verſorium 6 pollicum in eadem ac ante diſtantia, & ab alio Magnete attrahebatur manifeſto.

2. Cum ſolet Sal Tartari eſſe impatiens ſiccitatis, & fortiſſimus Magnes humidi aerei exiſtit, experiebar, an nunc quoque per deliquium flueret, eoque modo magis forſitan aperiret Magnetem; ſed contra ſuam indolem ſiccus manſit; quod videtur pendere a vi magna, qua Magnetem attrahendo occupabatur.

3. Quamobrem pulveri phialæ immiſſo ſuperaffuſa fuit aqua ad exceſſum unius digiti, ut viderem, an Tinctura exinde poſt longam digeſtionem eliceretur, continuavi operationem per 16 dies; manente nihilominus aqua pellucida, albaque, in qua nil niſi Sal Alcalinum, quod pulveri adhæſerat, ſolvebatur: hoc obſervato edulcoravi pulverem larga ablutione cum aqua pura, eumque tandem exſiccavi; hic vires attrahendi ferrum manifeſtas habuit, vix iis cedentes, quas in pulvere ante ullam inſtitutam operationem animadverteram: Hic pulvis tamen non erat purus Magneticus, quia cineres a Sale Tartari relictos ſibique permixtos poſſidebat, a quibus cum ſeparabatur ope alterius Magnetis, qui quidem in pulverem Magneticum, non in cineres agit, recipiebam pulverem Magneticum, nullo modo mutatum: Non continuavi ulterius hanc operationem, quia nihil ex ea didiceram, niſi Sal Alcalinum acerrimum nihil agere in Magnetem, nec ulterius quid ſperabam, ideo potius ad examen cum alio Sale me contuli.

PROCESSUS SEPTIMUS.

Magnetis in pulverem reducti & Nitri ana 3 drach. bene miſtas in crucibulo expoſui igni in furno anemi, per trihorium, in quo abierunt in maſſam firmam, ſpongioſam, non ſplendentem, nigreſcentem, crucibulo adeo pertinaciter adhærentem, ut non niſi eo diffracto ſeparari potuerit: hæc in pulverem contuſa a Magnete attrahebatur, ſaporem parumper ſalſum retinuerat ab Alcali, in quod Nitrum in Igne converſum fuit: cum Maſſa homogenei fuerat coloris in hac prima operatione,

nihil

nihil ſeparati diſtinctique dedit, quare illam alteri exponebam operationi.

2. Pulveri priori admiſcui Nitri æqualem copiam, atque eum in crucibulo per horas $2\frac{1}{2}$ vehementiſſimo Igni carbonum foſſilium in furno reverberii expoſui; tum abiit in maſſam valde friabilem, ſoliſque digitis in pulverem conterendam, rubeſcentem, ſed ubivis homogeneam, nihilque diſtincti præbentem: reduxi eam in pulverem, ſed qui parum a Magnete attrahebatur; unde concluſiſſem partem viribus donatam cum Nitro avolaſſe, niſi certo certius ſciviſſem, hoc tantum provenire a copia Salis, undique pulveri adhærentis, & vim Magnetis in alia corpora prohibentis.

3. Pulverem immiſſum phialæ cum aqua digeſſi, coxique ſpatio 8 dierum, obſervaturus, an Tincturam daret, ſed nullo modo ſolvebatur: tum pulverem in copioſiſſima diluebam & lavabam aqua, donec inſipidus evadebat; poſtea exſiccatus, manſit rubeſcentis coloris, & multo fortius a Magnete attrahebatur quam antea in §. 2: imo dubitabam an, in attractione differentia obtineret inter præſentem & eam ante inſtitutam ullam operationem cum pulvere.

Iterum ex hujus Salis operatione nihil ulterius ſperabam; videbam equidem hujus corroſionem aliam fuiſſe, quam Salis Tartari, aut Salis Marini, quia pulvis alio colore donabatur; nunc enim erat rubeſcens, qui antea gryſeus, rubeſcens, nigreſcensque habebatur, ſed ita non ad ſcopum perveniebam: quare ad aliud examen me accinxi.

PROCESSUS OCTAVUS.

Sumebantur Magnetis in pulverem fracti & Salis Gemmæ ana 3 drachm. ambos pulveres diu inter ſe contritos & optime miſtos immiſi crucibulo, quod expoſitum fuit igni in furno Anemi, per trihorium; tum refrigeratis omnibus maſſa dabatur firma crucibulo valde adhærens, ubivis interſperſa puncta micantia habens, quæ per Microſcopium conſpecta, erant modo partes Salis Gemmæ pellucidiſſimæ; in ſuperficie maſſæ color ferreus apparebat, ex quo plurimum Ferri in hac

massa hærere suspicabar, in parte inferiori erat massa aspera, & multo nigrior. Non poteram pro voto partem superiorem separare ab inferiori, quod sperabam me melius facturum, si secundæ operationi massam committerem: Eam igitur prius in pulverem redegi, qui saporem acrem salsumque retinebat, atque a Magnete fortiter attrahebatur.

2. Huic pulveri iterum addidi Salis Gemmæ, æqualem copiam, & ut ante in crucibulo commisi Igni vehementissimo, in furno Anemi, per $2\frac{1}{2}$ horas, massa refrigerata erat firma, cujus stratum superius colorem Ferri æmulabatur, pars inferior erat spongiosa, rufa, mollior; ambo hæc strata a se mutuo separata redegi in pulverem; pulvis strati superioris multo vehementius a Magnete attrahebatur, quam strati inferioris; imo erant in st ato inferiori plurimæ partes, quæ non a Magnete attrahebantur, cum e contrario omnes in strato superiori alliciebantur.

3. Erat itaque multum in strato inferiori, simile illi, quod in strato superiori deprehendebatur, hinc quicquid a Magnete attrahebatur, eliciebam ex strato inferiori, addidique pulveri strati superioris: huic iterum admiscui copiam Salis Gemmæ æqualem, quam immissam crucibulo, imposui Igni fortissimo rotæ, excitato ex Carbonibus ligneis & fossilibus, continuatoque per 4 horas; massa deinde refrigerata exhibebat substantiam nigram non multum cohærentem, valde friabilem, sed homogeneam: adhærebant lateribus crucibuli pelliculæ metalli alicujus, sed mihi incogniti, argentei coloris, splendentes, quæ nullo modo a Magnete attrahebantur: massa tota erat in hac operatione valde imminuta, adeo ut pars magna tum Salis, tum Magnetis avolaverit, non tamen omnis Sal abierat, quippe sapor salsus massæ manifestus inerat: In omnibus tenuissime contusis vis parva Magnetis observabatur, uti quidem ante suspicatus eram, quia Sal undequaque penetraverat in partes Magneticas, cum quibus vehementer cohærebat, adeo ut vis fortissimi ignis tamdiu continuati eas a se avellere non potuerit: sed id, quod ignis præstare nequit, aqua facile absolvit.

4. Quamobrem huic pulveri in phiala superaffundebatur aqua ad excessum unius digiti, qua cum digessi per octiduum, visurus an tincturam præberet; sed nullam dedit, solummodo Sal Gemmæ residuum fuit in aqua solutum, eo cognito, pulverem lavi copiosa aqua, usque dum insipida redibat; pulvis exsiccatus, erat nigrioris coloris, quam pulvis Magneticus ante operationem; & attrahebatur a Magnete fortius quam unquam antea; quod evincebat Salem admistum impedivisse actionem ejus Magneticam; & aliquam Terram inertem fuisse separatam ex Magnetis substantia; quam procul dubio in §. 3. seposueram: non autem dubitavi, quin in hac massa residua adhuc multum materiæ inertis contineretur, quæ ulterioribus operationibus diutissime continuatis posset separari ab omni efficaci, verum non satis otii fruebar, ut id ulterius indagarem; potius ad alias methodos festinavi, sperans me facilius voti compotem futurum. Id tamen ex hisce omnibus tentaminibus colligitur, vim Magnetis ex Magnete non posse tam facile expelli omnem, uti crediderunt antea Philosophi, videntes Magnetem magnum & integrum in igne corrumpi, suasque vires amittere; sed Lapis non omnes amittit, & quomodocunque tractetur, aliquid retinet, veluti ex his huc usque expositis patet tentaminibus, & in sequentibus etiam ulterius liquebit.

PROCESSUS NONUS.

Desiderio flagrabam explorandi, an Magnes in vitrum conversus vim attrahendi retineret, quoniam vitrificatio est ultimus finis operationum Chemicarum, & quæ corpora maxime immutat: Magnetem per se, aut ope Borracis solius non in vitrum mutaveram hactenus, licet diu & vehementissimo igni exposuerim; ideo Minium Plumbi additum fuit, quod cum corporibus pluribus terrestribus, & imprimis cum silicibus abit in vitrum elegans, pellucidum, flavum, pulchritudine certans cum Prussico succino: Primum igitur indagandum erat, cum quanta copia Minii Magnes in vitrum reduceretur, a minima Minii quantitate incipiendum fuit, ut certior fierem de

vi

vi superstite vel destructa Magnetica: Adeoque Minii, Magnetis, Borracis ana 3 drachm. optime mistas imposui crucibulo, quod per 3 horas igni expositum validissimo, exhibuit modo massam aliquam vix cohærentem, quæ minabatur quasi in solidam substantiam abire vellet, si modo plus fluidi admistum fuisset: hæc attrahebatur a Magnete adhuc ut ante, imo tota substantia attrahebatur, æque Minium, Sal, quam Magnes: patebat igitur plus Minii addendum esse, & quia Arenæ triplo plus Minii est addendum, ut vitrum inde formetur; addidi quoque massæ nostræ tantundem Minii, ut nunc esset ejus triplo major copia quam Magnetis, adjecta etiam fuit Borracis drachma: hæc massa in crucibulo per trihorium summo igni commissa, abiit in vitrum opacum fusci coloris, admodum grave, quod fundi ducique poterat, ut vitrum solet; eratque homogeneum ubivis. Adeoque Magnes in vitrum sic erat mutatus, snmmamque proinde operationem passus, quam unquam poterit: (Caustici speculi foco excepto) in qua si vim suam retinet, eam quidem semper retinebit.

Hoc vitrum itaque oblatum Versorio, id æque manifesto attraxit, quam ante ullam perpessam operationem ab igne: Attrahebatur a Magnete etiam haud aliter, ac si verus Magnes fuisset, quamobrem hoc vitrum in pulverem tritum a Magnete attrahebatur, ut instar barbæ ipsius polis adhæserit: Plumbum in vitrum reductum & undiquaque ambiens partes Magnetis non ita impediit ejus vires, quam quidem parva Salis copia in præcedentibus processibus, quod clarius per Experientiam, quam quidem ex ratione intelligitur, sed plurima in Physicis ita comparata sunt.

PROCESSUS DECIMUS.

Quum Antimonium solet fere omnia metalla in igne reddere volatilia, ea penetrando usque in intimam medullam, in subtilissimas solvendo partes, & secum avehendo, tentatum fuit, an Antimonium etiam non aliquid in Magnete operaretur, & volatile ex eo faceret id omne, quod posset, relinquendo inertem terrestremque massam: Igitur sumsi Magnetis & Antimonii

timonii in pulverem contusi ana 3 drachm. quæ ambo accurate mista inditaque crucibulo, aperto imposita sunt igni carbonum fossilium in furno Anemi trium horarum spatio: massæ refrigerio commissæ deprehendebatur plurimum imminutum pondus & copia, sed erat compacta, valde friabilis, nigrescens, quæ Versorium movebat, & trita in pulverem a Magnete haud aliter attrahebatur, quam si nullum ignem experta fuisset.

2. Manserat in hac massa aliquid Antimonii, quod ulteriori operatione expellere volui, quem in finem sumsi massæ prioris 4 drachm. Sulphuris vulgaris 1 drachm. Borracis Veneti 2 drachm. (per infortunium hunc Salem loco Nitri addideram) omniaque bene contusa & mista in crucibulo commisi Igni summo reverberii, bihorii spatio: liquefacta hoc tempore aliquantum fuit massa, quæ fuit unita, ferreæ duritiei, spongiosaque: hæc opposita Versorio 6 pollicum, illud nunc attrahebat nunc repellebat, quamobrem in hac operatione vis ex Magnete non expellebatur.

3. Huic massæ iterum redactæ in pulverem addidi Nitri 2 drachm. cum quo igni vehementissimo per bihorium rursus commisi; ex eo rediit massa nigra, dura, fragilis, cohærens, sed valde spongiosa & porosa, ac heterogenea: quæ oblata Versorio, id nihilominus manifesto attraxit, & reducta in pulverem, tamen tota a Magnete fortiter attrahebatur, etiamsi paulum forte minus quam ante operationem ullam: Quare Antimonium non secum abripit ex Magnete partem, in qua vis attractrix residet, licet ejus aliquam exiguam portionem volatilem reddat.

PROCESSUS UNDECIMUS.

Tandem Magnetem etiam vexandum arbitrabar Salibus Acidis, quibus hactenus non usus fueram, quapropter Magnetis in pulverem contriti 3 drachm. immisi phialæ vitreæ alti colli, superaffudi Spiritum Salis marini ad excessum duorum digitorum; magna oborta fuit effervescentia, ex qua fumi assurgebant fœtentes, magnæ in phiala excitabantur bullæ, haud

haud aliter ac si limaturæ ferri hic Spiritus injectus fuisset; sedatus fuit elapso aliquo tempore hic tumultus, tum digesta materia octo diebus, dedit Tincturam intense flavam, in qua totus Magnes solutus continebatur, absque ullis fere fæcibus; hæc Tinctura non ostendit ullam actionem in Acum nauticam.

Nob. Boyleus hunc Processum inchoaverat, verum non produxerat multum, memorat tamen se paucas hujus Tincturæ guttas injecisse infuso Gallarum, quod abibat in atramentum nigrum, & quod diversimode positum apparebat cæruleum instar Tincturæ dilutæ Chalybis.

Tincturæ quoque huic Magnetis affudit Salem Tartari, a quo præcipitatio fiebat, quæ evadebat similis solutioni Vitrioli; Alteri parti hujus Tincturæ Magnetis immisit Spiritum Urinæ fermentatæ, cujus ope acquirebat præcipitatum ex flavo rubrum: Verum non examinavit magnus Philosophus quasnam vires hæc præcipitata continebant, & idcirco longe accuratius hæc tentamina instituere tenebar.

2. Ex Tinctura immissa retortæ, lento Igne elicui omnem Spiritum Salis Marini, donec remanebat materia perfecte sicca, in qua operatione observavi Magnetem fuisse semivolatilem factum in solutione Spiritus Salis, non enim in fundo retortæ hæsit materia sicca, sed ad superiorem ejus partem & in collum usque adscenderat: erat quoque duplicis coloris, purpureo donabatur pars infima, luteo suprema, sed hic a Spiritu salis imprimis relictus videbatur.

3. Fracta retorta separatim collegi utramque materiam: Neutra ullomodo attrahebatur à Magnete, aut Versorium nauticum commovebat. Utraque erat in aere aperto impatiens siccitatis: Ecce igitur iterum vis Magnetica ad silentium reducta; prima fronte credebam vim fore destructam, neque redituram in has partes, quæ tamen postea reversa fuit, ut in sequentibus patebit.

4. Massam utramque permiscui, phialæque immissæ affudi aquam, cum qua digessi per biduum, prodibat Tinctura intense flava, saporis acidi & adstringentis, atque ad fundum subsedit pulvis nigricans: effudi Tincturam, & residuo novam

ad-

adjeci aquam puram, quacum iterum illud digeſſi, ſimilemque priori acquiſivi Tincturam, qua effuſa, rurſusque reſiduo aqua addita, Tincturamque novam elicui, id repetens, quamdiu Tinctura oriebatur.

5. Omnes Tincturæ in vaſe commiſtæ per triduum, acquirebant in ſuperficie pelliculam, quæ cryſtallorum eſt ſpecies, conſtabatque ex fibris rectiſſimis, tenuibus, ſibique perfecte parallelis: interim ſubſedit pulvis flaveſcens ad fundum vaſis, quem collegi, lente & caute prius educta aqua: pulvis hic exſiccatus erat flavi coloris, ſaporis ſalſi, acidi, ſed valde adſtringentis, qui nequaquam a Magnete attrahebatur.

6. Alter pulvis nigreſcens, qui poſt digeſtionem & ablutionem cum aqua ſubſederat in §. 4. exſiccatus leniter, nullo modo ab armato Magnete attrahebatur: Hunc itaque in crucibulo per bihorium Igni fortiſſimo reverberii commiſi, frigefactus colorem nigrum habebat, ſed continebat parva fruſta duriſſima, quæ in Igne coaluerant, quaſi metallum continerent; Totus hic pulvis a Magnete iterum attrahebatur, apparebat tamen vis in initio minor, quam pulveris Magnetici ante actionem ullam Ignis.

Ecce Magnetem perfecte ſolubilem in menſtruo; in quod igitur vehementer operatur ſua vi attrahente, cum omnis ſolutio corporum in menſtruo ab ejusmodi vi, reciproca inter hæc ambo, dependeat: unde mirum non eſt, vim Magneticam non apparere in alia corpora, quamdiu menſtruum adeſt, quod in Magnetis partes tam vehementer operatur: Verum menſtruo expulſo redeunt in conſpectum Vires, præcipue altero Magnete appoſito.

PROCESSUS DUODECIMUS.

Sumſi Spiritum Nitri more Glauberiano confectum ad 3 unc. cui in Phiala alta immiſi 3 drachm. Magnetis in pulverem comminuti, vix efferveſcentia oborta fuit; digeſſi hæc ſpatio 16 dierum, eliciebatur Tinctura, perfecte pellucida, ſpiſſa tamen, coloris ex viridiuſculo flaveſcentis; remanente in fundo phialæ pulvere non ſoluto.

2. Tincturam leniter effudi, pulveremque residuum & non solutum exsiccavi; qui deinde oppositus polo Magnetis præstantissimi, hinc inde parte aliqua simulabat, quasi vellet attrahi, attamen non attrahebatur, nisi in immediato contactu: adeo ut vis Magnetica fere penitus in hoc residuo pulvere sileat, quod sequenti operatione exploravi.

3. Hunc pulverem in crucibulo commisi Igni in furno Anemi per horam unam, evasit pulvis rubicundus, lætioris ruboris, quam creta rubra esse solet, hic oppositus Versorio 6 pollicum, id nequaquam attraxit, aut movit, nec ullo modo a polo Magnetis fortissimi attractus, vel tantillum motus fuit.

Hæc igitur fuit Terra iners Magnetis, in qua nulla virtus superstes erat; hanc Spiritus Nitri proinde non solvit, sed modo illud ex Magnete elicit, quod virtutem habet.

4. Idcirco Tincturam exsiccavi, quæ præbuit plurimum substantiæ rubræ instar Golcotar vitrioli: hæc in pulverem redacta non attrahebatur a Magnete, quod mirabar primum, opinatus vim Magneticam penitus esse in hac operatione destructam; sed judicium suspendebam detegens ex sapore, pulverem abundare Sale acido in evaporatione relicto & qui easdem fabulas cum reliquis Salibus agere posset: idcirco pulverem in crucibulo exposui igni fortissimo reverberii per bihorium, & recepi pulverem, copia vix imminutum, coloris fulvi, insipidum, qui vehementissime a Magnete attrahebatur, fere tam fortiter, quam limatura Ferri, quæ fortius a Magnete attrahitur, quam Magnes in pulverem minutus: Vere igitur dixerim me hoc modo separasse ex Magnete partem aliquam inertem ex ea, quæ virtute pollet; sed hæc pars non nisi mera esse terra videbatur, quam aliis viis forte immutare, forte non possem; Sublimavi eam quidem cum Sale Ammoniaco, qui penitus volatilis est factus ipsa manente fixa, & coloris multo obscurioris, quam antea fuerat, Sal nihil ex ipsa reddidit volatile: postea materiam Magneticam lavi atque edulcoravi aqua, ut si quid Salis a prioribus operationibus relictum fuisset, id omne omnino tolleretur, pulvis exsiccatus colorem referebat obscurum, qui a Magnete in initio parum attrahebatur, sed qui cum semel vim Magnetis leniter supra-

ducti

ducti subolsecerat, vehementissime omnium pulverum attractus fuit, atque ad notabilem a Magnete distantiam elevabatur: Si hujus examini plus incumberemus, forsitan aliquid, quod labores pensaret, invenerimus; nunquam enim ars Analytica ingrata fuit cultoribus, sed insperata detegens, opimos semper dedit fructus tam fortunæ quam famæ, atque admirandis productis omne tædium, ab improbo ortum labore, ex animo delevit.

Sufficiat ex his omnibus operationibus didicisse, Magnetem quomodocunque tractatum manere Magnetem, neque vi Ignis, vel Menstruorum solventium, vel Salium ita destrui, ut vim penitus amittat nunquam recuperandam, cum in omnibus descriptis processibus semper eamdem retinuerit: Sed a Sale compedibus quasi vinciebatur. Alias institui præterea operationes cum Magnete, sed quæ parum mihi satisfaciebant; ita eam solvi in oleo vitrioli post digestionem 16 dierum, quod oleum abiit in lapillum durum, qui in aqua solutus, præcipitem dabat pulverem grysei coloris, salsum, sed a Magnete fortiter attractum, qui in Igne rotæ per bihorium positus in pulverem rubrum abiit, æque ac antea vi gaudentem Magnetica.

Nob. Boyleus Magnetem dissolvit in aqua regia, obtinuitque solutionem, qualis ab Auro puro fieri solet: posset hoc corpus diversissimis adhuc tractari aliis modis, & procul dubio varia daret pulchra producta, quæ sua utilitate se commendarent, sed hæc tempori committenda, nobis sufficit aliqua tentasse, & aliquem progressum, etiamsi exiguum, in hac materia fecisse.

Sed redeamus in viam, ad alios properemus effectus, quos Magnes in Ferrum edit, quorum licet causam ignoremus, nihilominus plurimum ad clariorem Lapidis cognitionem conferent, nonnullos ex comparatis cum aliis exponere licebit, alios tantummodo memorare, qui non prius, quam virium Magneticarum eruta erit causa, explicari & intelligi poterunt: hæsitavi aliquamdiu, an sequentia adnecterem prioribus Experimenta, quia maxima parte aliorum sunt, nec magnam redolent subtilitatem, & modo instar collectionis indigestæ haberi

beri poſſunt: Verum quia ex proprietatibus rerum, earum indoles eruitur, etiam ex Experimentis Magneticis cauſa virtutis attractricis indaganda erit, nunquam idcirco multa reſpuenda erunt data, in quibus omnis ſpes ſolvendi problema concipienda eſt; quod quo abſtruſius fuerit, eo plura poſtulat cognita, ut ſolvatur & intelligatur, Sylvam idcirco Experimentorum conſivimus, quae etiamſi nunc parvi, poſtea majoris uſus videbuntur, meliorique ordine diſponi poterunt, nam nunc modo

Hoc genus in rebus firmandum eſt, multa priusquam
Ipſius rei rationem reddere poſſis:
Et nimium lon is ambagibus eſt adeundum.

teſtante Lucretio *Lib. 6.* dolendum vero eſt plurima ab autoribus, qui de Magnete egerunt, commemorari, quae dubiae ſunt fidei, ſaltem quae noſtra aetate, hac in regione, noſtrisque in Magnetibus nequaquam deprehenduntur, quia non cum ſufficienti cura obſervationes inſtituerunt Philoſophi; aut quaedam audita, & male intellecta, ſuis inſeruerunt ſcriptis, quod etiam conqueſtus fuit quondam Cabbeus in praefatione Philoſophiae Magneticae praefixa: *Certius ſcio, inquit, multos ſcriptores, etiam non infimae notae, ſpecioſa quaedam de Magnete commenta ex aliis tranſcripſiſſe, quae re ipſa vera non ſunt, ſi Experimenti ſubeant examen.* Non tamen erroris illico accuſare aliquem licet, qui obſervationem multum a noſtra diſcrepantem adnotavit: Experientia enim frequenti didici, quantum inter ſe differant phaenomena Magnetica variis anni temporibus, aut quae eodem die cum diverſis Magnetibus excitantur & obſervantur: Verum multa ex cerebello protruſerunt ficta experimenta Philoſophi, ut hypotheſin, ſemel ſtabilitam, tuerentur, vel melioribus quaſi confirmarent argumentis, aut in Experimentis ea, quae hypotheſi favebant, viderunt, omiſſis aliis, quae ſimul concurrebant: tanta enim abripiuntur plurimi mortales philautia, ut modo videant, quae videre volunt, quae praejudiciis conveniunt, in reliquis coecutiant.

Ut igitur fabulas & figmenta a veritate ſegregarem, omnia repetenda erant, & ad novum examen vocanda Experimenta,

ta, quæ unquam ab Autoribus memoriæ sunt prodita; quo modo nonnunquam errorum causam detexi, haud raro ortam, quod conclusio universalis ex particulari observatione deducta est, sæpe inter explorandum in nova incidi tentamina; eaque, quæ alii inchoaverunt, ulterius produxi; quidnam actum fuerit ex ipsis tentaminibus intelligetur.

EXPERIMENTUM XXXI.

Communis est sententia, Ferrum super polo Magnetis ductum viribus attrahentibus impræegnari, eam tamen observatione opposita dubiam olim reddidit Cl. de la Hire in *l'Hist. de l'Acad. Roy. Ao. 1692.* Quum virgæ ferreæ, 6 pollices longæ, 4 lineas crassæ, præstantem Magnetem aliquoties applicatum nullas attrahendi vires communicasse memorat, etiamsi virgis tenuioribus quamplurimum virtutis impertiretur, quamobrem determinatæ crassitiei desideraretur Ferrum, quod a Magnete vim recipere posset, nequaquam ad id conducente Ferro admodum crasso: examine dignum visum fuit hoc Experimentum, ut inde cognosceretur, quomodo Magnes cum Ferro vires suas communicat: Parallelepipedum ferreum, 6 longum pollices; unum latum altumque; super Magnetis, (cujus pondus erat $1\frac{1}{4}$ libræ, & tanta vis, ut ex armatura 7 Librarum gestaret) polo aliquoties juxta longitudinem ductum fuit, hujus planæ extremitati, æque ac marginibus & angulis adhærebat pulvis Indicus, & scobs ferrea attracta, ab angulo aut margine Acus tenuissima, vix $\frac{1}{4}$ ponderis grani, parumper attrahebatur, non tamen tota gestari potuit; quamobrem hoc Ferrum vi Magnetica, licet exigua, impræegnatum fuisse, liquido constabat: deinde exploratum fuit, an eadem moles ferrea majores acquireret tempore longiori ab eodem Magnete vires, hæc applicata ideo diei spatio Lapidi mansit, tum iterum pulveri Indico immissa, Acui chalybeæ tenui apposita, easdem, non majores, attractrices vires ostendit, quas nec auxerunt repetiti eidem Magnetis polo affrictus.

2. Tres fuerunt præparati cylindri ferrei, æque longi, singuli 4 pollicum & unius lineæ: extremitate una plana & cir-

circulari terminabantur, altera conica; fuerunt omnium conorum altitudines $\frac{2}{10}$ pollicis: diameter craſſiſſimi cylindri fuit $\frac{50}{100}$ pollic. cylindro hoc ſecundum totam longitudihem aliquoties ſuper Magnetis polo ducto, tum perpendiculariter ſuſpenſo ad horizontem, baſi circulari deorſum ſpectante, appoſita fuit Acus chalybea nova, graviſſima, quæ elevari poterat, quod variis explorabatur tentaminibus, tum vix ex circulari ſuperficie ſuſtenta fuit Acus tenuiſſima, nondum ponderis grani unius: inverſi deinde cylindri apici conico etiam apponebatur Acus chalybea, graviſſima fuit ponderis $1\frac{2}{10}$ grani, quæ geſtari potuit.

Diameter ſecundi cylindri fuit $\frac{36}{100}$ pollicis, qui etiam ſecundum longitudinem ſuper eodem Magnetis polo ductus fuit, ex illius extremo circulari etiam tautum Acus, gravitate grani unius, appendi potuit, ſed ab omni puncto ſuperficiei circularis attracta ſuſpendebatur: Verum inverſo hoc cylindro, ex coni apice deorſum ſpectante ſuſpendi potuerunt aliquot Acus, quarum omnium pondus fuit $7\frac{1}{2}$ granorum.

Tertii cylindri Diameter fuit $\frac{22}{100}$ pollicis, ex cujus extremo circulari ſuſpendi etiam modo potuit Acus Chalybea ponderis unius grani; verum ab apice conico plurimæ gerebantur Acus, quarum omnium ſibi adhærentium pondus erat 8 granorum.

Ex quatuor his tentaminibus ſequitur, quo Ferrum eſt craſſius, eo minori vi a Magnete eodem imprægnari, tenuiſſimum enim plurimam virtutem, quia maximum onus geſtabat, recipit: An tamen Ferrum, quo plus attenuatum, ſed ejuſdem longitudinis, ſemper eo majori vi Magnetica imprægnabitur? hoc etiam exploratum fuit, eventu tamen probante determinatam poſtulari Ferri craſſitiem, quæ maximum pondus attrahat, aliam vero omnem minorem etiam exiliori gaudere virtute.

Cylindrus enim tenuior, Diametri $\frac{12}{100}$ pol. ejuſdemque cum prioribus longitudinis, tantummodo ex apice conico pondus ferreum 4 granorum geſtavit: & fila tenuiora ferrea ſuper eodem deducta Magnetis polo, iterum pondera ferrea leviora tantum attraxerunt: quare datur craſſities Ferri, quæ

a polo

a polo dati Magnetis, maxima vi attractrice induitur, aliaque omnia ſerramenta, craſſiora vel tenuiora minorem vim ab eodem Magnete recipiunt.

Extremitates autem conicæ cylindrorum videntur ad apicem obtuſum condenſare aut colligere vim Magneticam, quia ex hiſce apicibus pondus ferreum multo gravius, quam ex plano extremo circulari geſtatum fuit: Cylindros deſcriptos eum in finem præparaveram, ut detegerem, an inter craſſities, longitudines, & vires a Magnete cum ipſis communicatas quædam proportio daretur, ſed mihi ipſi in hiſce Experimentis non ſatisfeci, neſciens utrum majori dexteritate aliiſque auxiliis non plus Ferri conorum apicibus applicari potuiſſet, præterea ab apicum figura varia oritur magna inter vires attrahentes differentia, atque hic quid aliud latet ſubtile, quod majori labore eruendum erit poſtea.

Nunc videamus, quantum variet virium Magneticarum communicatio poſito alterius figuræ ferro; parallelepipeda ſequentibus inſervierunt Experimentis, quorum omnium longitudo erat 4 pollicum.

3. Parallelepipedi primi latitudo erat $\frac{48}{100}$ pollicis, altitudo $\frac{18}{100}$ poll. in quo, lente & aliquoties ſupra eundem polum Magnetis ducto ſecundum longitudinem, ita ut latitudine ſua Magnetem attigerit, vis tanta attractrix obſervata fuit, ut ab extremitate plana ſuſpendi potuerit onus 25 granorum: Deinde idem parallelepipedum eidem polo Magnetis appoſitum, eadem directione Lapidi affrictum fuit aliquoties, ſed altitudine Magnetem contingente, tum ex eadem extremitate ſuſpenſum fuit pondus ferreum 35 granorum; adeo ut cum eodem ferro diverſa vis attractrix communicetur a Magnete, prout hic varium ferri latus attigerit.

Secundi parallelepipedi latitudo fuit $\frac{39}{100}$ pollic. altitudo $\frac{13}{100}$ poll. quod ſecundum longitudinem ſuper eodem polo Magnetis ductum, ita ut ſua latitudine Lapidem attigerit, ad extremam planamque ſuperficiem geſtare potuit pondus 145 granorum: Deinde eadem directione ſuper eodem polo Magnetis latum, ut altitudine lapidem attigerit, ex extremo eodem geſtavit modo 64 grana.

Tertii parallelepipedi latitudo fuit $\frac{25}{100}$ poll. altitudo $\frac{5}{100}$ poll. quod latitudine ſua Magnetem attingens, ſuper eodem ejus polo ductum, tandem ab extremitate geſtavit 267 grana: Verum poſtea ſecundum altitudinem ductum, eaque attingens lapidem, modo attrahere potuit grana 57.

Corol. 1. Ex hiſce liquet Experimentis Ferrum oblongum & planum ab eodem polo Magnetis majoribus viribus donari, quam cylindricum: vires fuiſſe cum parallelepipedis majores communicatas patet, 1. quia primum geſtavit ab extremo ſuo 25 grana: cylindrus autem ſecundus modo grana $7\frac{1}{2}$. 2. parallelepipedi extremitas erat ſuperficies plana, nondum deſinens in cuſpidem, cæteroquin plus ponderis geſtaſſet, cum cylindrus ex apice tantum potuit ferre grana $1\frac{2}{10}$. 3. pondus parallelepipedi erat gravius eo cylindri, & latitudo major quoque diametro cylindri.

Corol. 2. Quanta quoque eſt diſcrepantia virium communicatarum cum parallelepipedis, prout latitudine vel altitudine ſua Magnetem attigerint? Suſpicaremur Ferrum latitudine & altitudine ſimul ſuper Magnete ductum majores ablaturum vires, quam ſi modo latitudine ſua Magneti affrictum fuiſſet, quod in primo parallelepipedo videbatur obſervari, ſed in ſecundo & tertio obtinet contrarium, cum in iis vires, antea magnæ, imminuantur plurimum, affrictu altitudinis, ſequente eum latitudinis.

Corol. 3. Si comparemus vim attractricem in parallelepipedo 6 pollices longo, unum pollicem alto latoque, cum iis parallelepipedi primi 4 pollices longo, erunt circiter ut 1 ad 50. attamen ſi utriusque craſſitiei habeatur ratio, erit hæc primi Ferri ad alterius ut $11\frac{426}{864}$ ad 1 quamobrem ſi vis proportionalis craſſitiei communicaretur, geſtanda fuiſſent a parallelepipedo unum pollicem craſſo, 2 circiter grana, cum modo $\frac{1}{4}$ attracta fuit; datur igitur quædam craſſities Ferri in determinata longitudine, quæ viribus ſummis a Magnete imprægnatur, ultra quam craſſiora ferramenta, æque ac tenuiora minores vires recipiunt; Nam lamella 4 longa pollices lata $\frac{25}{100}$ poll. alta $\frac{1}{100}$ affricta eidem polo Magnetis, inde abſtulit vires, quibus modo 12 grana geſtabat.

In-

Incideram, memorata intuitus Experimenta in ſuſpicionem, Magnetem vibrationibus tremulis agitari, in his vim conſiſtere, eas cum Ferro ſibi applicato communicari, idcirco in hoc obſervari majores quam in altero, quia facilius recipiuntur, & melius retinentur: Quoniam vero pannus fidibus pulſatis ſonantibusque applicatus, extemplo tremores ſonosque ſuffocat, videbatur quoque vibrationes Magnetis imminuturus aut deleturus; ſuper polo eodem Magnetis triplicato panno obducto parallelepipedum tertium (ejus prioribus viribus in Igne expulſis) aliquoties ductum fuit, nihilominus inde abſtulit vim attractricem 9 granorum. Deinde pannus duplicatus modo obductus fuit polo, idem Ferreum ſupra pannum trajectum vim recepit elevandi grana 17, tandem ſimplici obducebatur polus panno, idemque trajectum ferrum vim habuit geſtandi 47 grana: expulſa in Igne vi Magnetica ex ferro, ad intervallum 3 linearum a Magnete iterum juxta polum trajectum eſt parallelepipedum, nihilominus vim recepit geſtandi pondus 4 granorum.

Omnia hæc Experimenta clare probaverunt Magnetis vim non in tremore partium conſiſtere, quum communicetur cum Ferro ipſum non attingente, aut ducto ſupra pannum tremores ſuffocaturum; ſed ad intervallum a Magnete inſigne fieri virtutis attrahentis communicationem; hæc indicant Magnetem medium in Atmoſphæra ſuarum virium, quæ ad notabilem diſtantiam diffunduntur, hærere.

4. Quoniam Experimenta cum prioribus cylindris aut parallelepipedis ferreis mihi non ſatisfecerant, confectæ fuerunt 6 laminæ rectangulæ, accurate æque craſſæ, quam proxime $\frac{1}{100}$ pollic. erant quoque æque longæ, nempe 4 pollicum, latitudine erant 1, 2, 3, 4, 5, 6 linearum: hæ omnes ter ſuper eodem polo Magnetis cum eadem vi applicatæ, æque celeriter ductæ fuerunt, ut æquabiliter vi Magnetica imprægnarentur; tenuiſſima erat prima, quæ modo pondus $1\frac{1}{4}$ grani ab una ſui extremitate ſuſpendit.

Altera latitudinis duarum linearum geſtavit $10\frac{5}{8}$ gran:
Tertia latitudinis 3 linearum geſtavit $7\frac{5}{8}$ gran.
Quarta latitudinis 4 linearum tulit 2 grana.

Quinta latitudinis 5 linearum tulit $1\frac{1}{2}$ gran.

Sexta latitudinis 6 linearum tulit $1\frac{1}{10}$ gran.

Quæ Experimenta etiam modo probant id, quod ſuperius innuimus, Ferrum determinatæ latitudinis viribus attrahentibus maximis a Magnete imprægnari, alia autem magis minusve lata ferramenta minori vi donari; præterea nulla proportio inter latitudines & vires obſervatas datur conſtans.

5. Tandem explorandum erat, an Ferrum altero longius majoribus viribus a Magnete imbueretur. Quamobrem lamina ferrea, ejusdem craſſitiei cum 6 prioribus, 5 lineas lata, pollices $13\frac{1}{4}$ longa ſuper eodem Magnetis polo perducta fuit, uti ſuperiores; hæc ab extremo geſtavit pondus ferreum 25 granorum: abbreviata ut modo eſſet 10 pollices longa, iterumque ter ducta ſuper eodem Magnetis polo geſtavit 33 grana; cum erat 9 pollicum ſuſtinuit modo 19 gran. cum erat 8 pollicum geſtavit 17 grana, & 4 longa pollices geſtavit modo $1\frac{1}{2}$ gran.

Ex hoc Experimento etiam conſtat poſito ejusdem latitudinis & craſſitiei Ferro, id quod eſt longius majoribus viribus imprægnari breviori, attamen modo usque ad aliquam cum perventum ſit longitudinem, tum maximis donari viribus, a qua ſi receſſerit longitudine majori, aut brevitate, minores a Magnete vires aufert: Sed maxima virium obſervatur differentia inter longitudinem 10 poll. & 4 pollic. hæc enim tantum pondus $1\frac{1}{2}$ grani tulit, altera geſtante 33 grana: non quoque videtur proportio dari inter ferri longitudinem & virium quantitatem.

EXPERIMENTUM XXXII.

Lamella Chalybea temperata, 4 pollices longa, $\frac{4}{10}$ pollic. lata $\frac{1}{10}$ pollic. alta, ſuper polo Magnetis ducta ter, lente & cum determinata appreſſione, ab extremo ſuo geſtavit pondus ferreum 72 granorum: lamella ferrea mollis, accurate ſimilis & æqualis priori ſuper eodem polo Magnetis ter ducta quoque, cum eadem appreſſione, ab extremo ſuo geſtare tantum potuit ferrum 10 granorum repetiti affrictus ad eundem Magnetem non communicaverunt majores ferro vires; adeo ut Ma-

gnes multo majores vires cum Chalybe communicet quam cum Ferro, & secundum hoc Experimentum quidem septies majores; an eadem proportio in aliis corporibus æqualibus ex Chalybe & Ferro confectis obtineat, non determino: Notaverunt plurimi Autores cum Chalybe Magnetem plus virtutis quam cum ferro communicare, sed eorum nemo proportionem accurate observavit; multum differentiæ procul dubio dabitur, prout Chalybs est purior impuriorve, & Ferrum hujus alteriusve indolis, ex Sueciæ vel Germaniæ fodinis effossum.

EXPERIMENTUM XXXIII.

Magnes fortius trahit Ferrum quam Chalybem; & fortius Chalybem mollem quam temperatum, fortius temperatum, quam qui summopere induratus est.

Memini hoc olim Hartsoekerum quoque observasse, adnotantem, si Magnes possit elevare regulam Chalybeam gravitatis 3 unciarum, ipsum tum ad minimum regulam Ferri mollissimi unciarum quatuor elevaturum: Dechales contrarium quidem statuit, nisi forte de viribus Magnetis, cum Chalybe in majore quantitate communitatis hæc opinatus fuerit, uti in præcedenti Eperimento monitum fuit.

EXPERIMENTUM XXXIV.

Nonnulli Magnetes multo plus virium communicant cum Ferro, quam alii: neque illi, qui fortissime trahunt magnam Ferri molem, aut qui maximi sunt, semper tantum virtutis dant Ferro, quam parvi debilesque.

Hoc diu observaverunt omnes fabri Acuum nauticarum, idcirco semper quærentes *Liberales*, ut vocant, *Magnetes*, licet non magnam molem Ferri attrahant: Experimentum cepi cum Magnete præstantissimo, suam virtutem manifesto ad 14 pedum Rhenolandicorum distantiam exserente, qui si bene armatus fuisset, forte 50. Libras & ultra, ferri, gestasset. Hujus polo Boreali lamellæ ferreæ affrictæ sunt, quarum vis, appendendo extremitatibus pondufcula, explorata fuit: his deinde

ignitis, ut vi accepta orbarentur, a Magnete parvo debilique, qui tantum Libras 4 elevabat, communicata vis attrahens multo major: instituens hoc Experimentum curavi, ut super polis cognominibus utriusque Magnetis Ferrum duceretur, cum æquali celeritate, eadem appressione, & æqualibus repetitionibus, cæteroquin nihil accurati concludi potuisset: Cl. Whistonus idem confirmat tam ex sua experientia, quam ex ea præstantis Fatii, & Colonelli Windhami: Sed attendit ad celeritatem vibrationum, quibus eadem Acus oscillabat affricta diversis Magnetibus; atque ita simul adnotavit vim directricem non melius impertiri Acui a Magnete magno quam ab exiguo: Notandum autem plerumque Magnetes fortiores plus virium cum Ferro communicare quam debiliores:

Ex hoc Experimento videtur sequi, vires in omnibus Magnetibus non esse eodem modo comparatas, has melius a Ferro recipi posse aliis: Nam probabilissimum est Magnetem fortissimum plures vires ex se emittere, quam debilem, quomodo enim posset alioquin fortissimus esse, sive maximam Ferri quantitatem gestare, nisi plurimas vires de se spargeret; hæ tamen a Ferro non recipiuntur semper in tanta copia, quam quidem illæ, quæ ex Magnete debili effluunt, & copia minores sunt; quare nonnullorum vires magis conveniunt cum fabrica partium Ferri, quam aliorum.

Datur ita etiam Ferrum, quod a Magnete parum virtutis accipit, dum interim aliud Ferrum ab eodem Magnete majori vi donatur.

EXPERIMENTUM XXXV.

Si Ferrum subitissime supra Magnetem semel ducatur, aliquantum virtutis acquirit, si repetatur affrictio supra eundem Magnetis locum & cum eadem directione, ferrum a Magnete elevando, quando ad extremum perductum est, augetur vis in Ferro, donec post aliquot repetitos affrictus acceperit omnem vim, quam potest: postea enim sæpius reiterati affrictus supra eundem Magnetem, nihil plus virium Ferro concedunt.

Hoc

Hoc confirmavit Sturmius in *Physic. Elect. Tom. 2. pag. 1090.* In hoc Experimento Ferrum a Magnete tantum determinatas acquirit vires non auctas, etiamsi millies Lapidi affricetur, quod non evenit, quia pluribus viribus accipiendis foret impar, sed quoniam Magnes ille huic moli majores aut plures tribuere nequit; si enim hoc Ferrum super liberaliori Magnete ducatur, majorem vim attrahendi acquirit.

Si Ferrum non ductum fuerit super Magnete, sed tantummodo applicatum, tum non nisi elapsis aliquot horis impraegnatur vi Magnetica, quemadmodum recte adnotavit Cl. Wolfius, non tamen tot vires hoc modo recipit, ac si duceretur super Magnete: Quoniam igitur mera Ferri applicatio ad Magnetem, aut velox super eo ductus non largitur multum virtutis Ferro, praestat hoc lente & cum valida appressione Magnetis polo attrivisse.

EXPERIMENTUM XXXVI.

Si Ferrum affrictum forti liberalique Magneti vim magnam acceperit elevandi aliud Ferrum; tum rursus ducatur super polo Magnetis debiliorum virium, plurimum de vi accepta priori amittit, multo minus Ferri elevabit, gaudens tantum virtute, quam cum eo debilior Magnes communicasset.

EXPERIMENTUM XXXVII.

Si lamina ferrea, super alterutro Magnetis polo ducta sinistrorsum, vi attractrice imbuta fuerit, deinde reducatur dextrorsum maximam virtutis partem, quam in priori tractu acquisivit, amittet, ea quae superest haeret in laminae extremitate, quae ultimo Magnetem attigit.

Nunquam igitur Ferrum Magneti affricandum est, illud ducendo dextrorsum, & reducendo sinistrorsum, nam post plurimos ejusmodi itus reditusque Ferrum nihil virtutis accipiet: hoc recte quondam observavit Barlow, & Riccioli in *Geograph. p. 338.* Animadvertit praeterea Eruditissimus Derhamus, Ferrum ita affrictum non in suis extremitatibus habere polos, sed in

in centro, vel prope illud: aliquando unum polum esse prope centrum, alterum ad alterutrum extremum: aliquando ambo extrema attrahi ab eodem polo Magnetis, ab altero ejus polo repelli: in quo casu polus repellens semper inveniebat partem attrahentem prope centrum: In aliis observavit ferramentis, vim directricem esse conversam, eorumque extrema attrahi & repelli plane contrario modo quam naturaliter solet. Conf. *Philos. Trans. No.* 303.

EXPERIMENTVM XXXVIII.

Viribus alicujus Magnetis in Ferrum, data distantia remotum secundum nostram ponderandi methodum accuratissime cognitis, lapidi affricentur plurima corpora ferrea, quæ vi Magnetica impraegnentur; tum statim exploretur vis denuo Magnetis in Ferrum; an permanserit, utrum decreverit: observabitur perpetuo perseverasse sine ullo decremento.

Plures hanc observationem memoriæ prodiderunt, uti Normannus in *New Attract. cap. 1.* Gilbertus & Hartsoekerus tandem, qui mihi suum nonnunquam testatus dolorem, se ex Jobloti assertis in errorem illapsum, contrarium suis inseruisse scriptis, Magnetes enim nunquam aliquid de virtute amittere, quamvis eodem die plurima ferramenta ipsis applicata fuerint.

Est hoc profecto admodum paradoxon, nam si Magnes tantundem suæ virtutis cum Ferro communicet, quantum Ferrum recipit, tum sæpe lamella magnitudinis determinatæ acquisivisset $\frac{1}{8}$ partem virium Magnetis, adeoque 8 lamellæ vim æqualem illi, quam Magnes habet, accepissent; & 64 lamellæ octies vim totam Magnetis adeptæ fuissent, sive octies orbatus fuisset Magnes penitus sua virtute: verum Magnes eandem vim semper conservat, etiamsi intra horam non modo 64 ferramenta, sed duplo plura, super eo ducantur, imo observante Normanno, etiamsi 10000 laminæ, Acusve ipsi affrictæ fuerint.

An igitur Magnes novam vim aliunde continuo acquirit, illi æqualem, quam communicat? Nam ope ex se emissorum effluviorum fieri communicatio nequit, quia horum tam æquabilis

bilis & ſubitanea generatio, qualis deſideraretur cum ferramenta plurima ſubito intra anguſtiſſimum temporis ſpatium ipſi applicantur, fieri non poteſt. Unde igitur hæ vires attrahentes, & tam æquabili copia accedent ad Magnetem, ut nihil ullo affrictu hic amiſiſſe videatur? An non potius lapis nihil de ſua ſubſtantia communicat cum ferro, ſed tantum vim, in metallo ſemper latentem, excitat, & quietam deducit in actum? Nam nonnunquam contingit, ut Ferrum ſuper Magnete ductum, majus pondus elevet, quam ipſe Magnes, obſervante de la Hirio in *l' Hiſt. de l' Acad. Roy Ao. 1717.* Hic virium in Ferro ſupra Magnetem exceſſus, an ab ipſo Magnete oritur? tum minus erit in cauſa quam in effectu, quod repugnat: ſed ſi vis major in Ferro latuerit, quæ a Magnete in actum modo deducitur, intelligi poteſt aliquid, ut & quomodo Magnes in innumeris ferramentis eodem die vim excitaverit, demonſtrari hic tamen poteſt nihil.

EXPERIMENTUM XXXIX.

Magnes multo fortius attrahit Ferrum purum, quam rubiginoſum: quia rubigo eſt ſpecies Vitrioli, ſive Sal mixtum cum Ferri particulis; demonſtravimus autem ſupra in Chemica Magnetis Analyſi, Salem vires Magneticas coercere, atque ad ſilentium deducere, idcirco vis Magnetis non tanta cum efficacia in Ferrum rubiginoſum agit, quam in purum: quamobrem nequaquam conſentio cum Tachenio in *Clave Hippocr. Medic. cap. 9.* hoc explicante, *quod ex rubigine acidum ferri exſpiravit, & ob id ejus odorem mater* (Magnes ſcilicet) *non percipit.*

EXPERIMENTUM XL.

Magnes inermis, qui poteſt elevare maſſam ferream duarum unciarum, quod eſt maximum pondus ab eo ſuſtinendum; non poterit tamen elevare aliud Ferrum unciæ unius cum uncia alterius metalli, etiamſi ſuperficiem ſimilem priori maſſæ habuerit: quemadmodum recte obſervavit Dechales.

EXPERIMENTUM XLI.

Magnes in aliquot partes ope ſerræ dividatur, ne concuſſione interiora ejus turbentur, tum ſumma ponderum Ferri, quam omnia fragmenta ſeorſim examinata ſuſtinent, multum ſuperat illud pondus, quod antea a Magnete integro elevabatur.

Raro grandis datur Magnes, qui ſuum geſtare poteſt pondus: minores novi plurimos, qui vim attrahentem decies, vigeſies & ultra ſuperantem ſuum pondus poſſident; minimos vidi, quorum vir.us quingenties gravitatem excedebat: Quia autem grandis Magnes conſiderari poteſt inſtar congeriei plurimorum parvorum, in unam conjunctorum maſſam, hi ſibi additi nequeunt tantam vim in Ferrum exercere, quam ſeparati: Demonſtratum enim eſt in Experimento XVI. Vim Magnetis in Ferrum decreſcere, prout majori ab eo abeſt diſtantia: Sit Magnes A *Tab. 2. fig. 3.* qui attollere poſſit Ferrum B, concipiatur diviſus in 9 partes, quas figura exhibet, apparebit intuenti, Ferrum B eſſe quidem immediate applicatum partibus 1, 2, 3. Sed diſtare a partibus 4, 5, 6 craſſitie partium in ſerie anteriori, quamobrem hæ agent modo in Ferrum, quemadmodum Magnes in id, tantopere a ſe remotum, operatus fuiſſet: Quia autem partes 7, 8, 9. multo plus diſtant a Ferro B, quam ſeries media, iterum minus in illud operabuntur; adjuvabunt tamen ſua virtute actionem ſeriei primæ in Ferrum: Quod ſi 9 partes a ſe ſeparatæ fuiſſent, atque ſingulis Ferrum immediate apponeretur, id ſingulas contingens ſumma vi attractum fuiſſet, unde ſumma ponderum ab his 9 attractorum multum ſuperaret pondus ab unita maſſa A geſtatum: quo A in minores partes erit diviſum, quibus ſingulis Ferrum geſtandum traditur, eo plus ponderis elevabitur ab omnibus ſimul: quo autem A grandior moles exiſtit, eo partes poſteriores magis diſtant ab iis, quibus Ferrum applicatur, & idcirco minus in id operari poſſunt.

EX-

EXPERIMENTUM XLII.

Quo Magnetes ſunt majores, licet non fuerint eximiæ virtutis, eo ad majorem diſtantiam vires ſuas diffundunt: Quare præſtantes, ſed parvi Magnetes non tam late ſuam vim exſerunt, quam magni, licet inertiores; quod etiam experientia ſe didiciſſe confirmat Hartſoekerus, ideo tres quatuorve Magnetes bene ſecum invicem juncti ad majorem diſtantiam agunt, quam ſinguli ſeorſim.

Ad magnum ſæpe intervallum a lapide vis attractrix diffunditur; Experimenta nonnulla feci cum aliquo grandiori, qui manifeſto operabatur in diſtantia 14 pedum Rhenolandicorum. Optime cognoſcetur ad quodnam intervallum vis ex Magnete extendatur duobus ſequentibus modis. 1. Acus Chalybea tenuiſſima imponatur ſuperficiei Aquæ, ut natet in medio, tum in magna diſtantia poſitus Magnes primum ſit, qui admoveatur ſenſim, & ita ut linea tranſiens per polos Acum verſus dirigatur, appropinquet Magnes eousque, donec Acus moveri incipiat, quæ tandem adnatabit parieti vaſis Magnetem ſpectanti. 2. Vel Verſorium mobiliſſimum, 6 pollices pluresve longum in Meridiano ſuo locetur, notato gradu cui cuſpis reſpondet, tum Magnes ex longo intervallo ſenſim admoveatur, ita ut axis ſit ad Acum perpendicularis in eodem horizontali plano, donec a ſitu incipiat Verſorium detorqueri; hæc diſtantia erit longitudo virium Magneticarum, ſive radii activi; hujus methodi mentionem quoque fecit Fontenellius in *l'Hiſtoire de l'Acad. Roy Ao.* 1717.

EXPERIMENTUM XLIII.

Poſſunt fragmenta Magnetum varia conjungi in unam maſſam, quæ multas vires exercebit, modo inter & circum partes fundatur plumbum: ſunt fragmenta hoc ordine locanda, ut Poli ejusdem nominis ſpectent eandem partem: tum enim diſpoſita ſunt, quemadmodum a Natura partes locatæ fuiſſent magni Magnetis, ars hic imitata Naturam e parvis componit

majorem molem: Dechales aliique plurimi hoc noverunt & experientia comprobarunt.

EXPERIMENTUM XLIV.

Nonnunquam contingit, ut grandis Magnetica moles non ostendat multum virium attrahentium, cum eadem in fragmenta plurima dissecta, aliquam exiguam portionem exhibeat magnis viribus donatam, a qua, in medio Lapide, tanquam a corde molis, vis omnis pependit, quæ dispersa per totam majorem massam, aut egredi impediebatur, vel quaquaversum per totam molem distributa debilitabat loca polaria.

EXPERIMENTUM XLV.

Tab. 2. fig. 4. Supra Magnetem generosum & grandem A, ad notabilem ab ipso distantiam teneantur duæ claves ferreæ B, C, nunquam antea vi Magnetica imprægnatæ, ex clave C suspendetur B K, imo hæ ambæ nonnunquam feruntur a tertia clavi D: si ad majorem distantiam a Magnete attollatur D, simul cum adhærentibus sibi clavibus C, B, tum solutæ a se mutuo decidunt: Ad magnam autem distantiam a Magnete removeri claves possunt, antequam solvantur, quippe observavit Derhamus in *Philos. Transact. No. 303.* Magnetem Societatis Regiæ Britanniæ suspendisse claves duas ex se mutuo ad intervallum 8, 9, vel 10 pedum ab ipso Magnete.

Observamus in hoc Experimento vim Magnetis attractricem per ipsum transire Ferrum, & ita ad insignem distantiam extendi: miramur hic tamen Clavim B K non tantopere trahi a Magnete A, quam a clave C, huic enim adhæret, non Magneti: attamen Magnes est causa attractionis, solvuntur enim illico a se claves, simulac altius supra Magnetem elevantur: Cur itaque clavis C adeo remota a Magnete, fortius trahit clavim B, quam Magnes A eam trahit? forsitan aliquis opinaretur clavim B non trahi a Magnete, sed repelli contra C, quod verum non est; nam trahitur B fortissime a Magnete; hoc patet, si polus Magnetis fuerit in E, & clavis B circa eum circulariter, sed ad notabilem distantiam, in latioris scilicet circuli peripheria,

cir-

circumferatur, pars K inferior versus E trahetur, totaque clavis situm acquiret valde obliquum, & circumducta superficiem conicam describere videbitur: in instituendo hoc Experimento præterea observatur, axe Magnetis perpendiculari ad horizontem posito, claves altius supra Magnetem attolli posse salva attractione, quam axe horizonti parallelo: & si polus Boreus Magnetis sursum spectaverit, tum omnium altissime & in maximo a lapide intervallo claves attolli poterunt superstite cohærentia mutua.

EXPERIMENTUM XLVI.

Tab. 2. fig. 5. Aliquot parvi globi ferrei, C, D, E, sibi applicati, & ex se suspensi attrahantur serie recta ad horizontem perpendiculari a polo A Magnetis P A, deinde polus cognominis A, alterius Magnetis B lente admoveatur globo infimo E, a quo notabili adhuc remotus intervallo, separabit globum E a D, totamque globorum seriem D C fugabit, obliquum ei situm dando.

Est perpetuæ observationis polos cognomines duorum Magnetum se invicem fugare; hoc posito, polus A Magnetis A P ad se trahit globorum seriem E D C, directione ab E ad C, adeoque omnes globorum infimæ partes erunt poli cognomines ipsius A, & supremæ partes erunt cognomines poli P, posito igitur Magnetis B S polo B cognomine ipsius A, hoc est infimarum partium globorum, debebunt hæ omnes a polo B fugari, si vis fugans ipsius B, sit major vi trahente poli A in globum remotissimum E, in quem parum tantummodo operari potest, globus E fugatus nimium a polo B, separabitur a reliquis. Loco globulorum ferreorum idem Experimentum etiam optime instituitur cum acubus, quæ ex suis suspensæ extremis, sibi adhærescendo longam constituunt seriem, si circa infimam Magnes B S circumagatur, eam fugabit, atque in circulum deducet, uti etiam eleganter adnotavit Cl. Wolfius in *Meditat. Ingen. Tom. 3.* Si vero polus S, Magnetis B S Acui infimæ obferatur, hæc illi advolabit extemplo.

EXPERIMENTUM XLVII.

Si polo Magnetis majorum virium apponatur aliquod oblongum Ferrum, jacens in plano horizontali lævigato, alterique extremo Ferri polus alterius nominis, sed Magnetis debilioris virtutis applicetur, huic Magneti lente retro tracto, ut Ferrum in plano maneat, sæpe adhærebit Ferrum, avulsum a fortiori Magnete.

Plurimi hunc observaverunt effectum, uti Kircherus in *Lib. de Magn.* Gassendus *ad Diog. Laert. p. 205.* Rohaultus in *Physic. part. 3. Cap. 8. §. 54.* de la Hire in *l'Hist. de l'Acad. Roy. Ao. 1717.*

EXPERIMENTUM XLVIII.

Acus Magnetica ponatur in æquatore Magnetis Sphærici, parallele ad axin Magnetis, acus extremo apponatur regula ferrea, quæ ei adhærebit tam firmiter, ut regula eam circum ducere circa totum Magnetem queat, & in situm quemcunque protrahere.

EXPERIMENTUM XLIX.

Tab. 6. fig. 1. Si Magneti præstantis virtutis A adhæserit sphærula ferrea B, attracta, atque regula ferrea CD tetigerit punctum Sphæræ oppositum puncto contactus cum Magnete; poterit regula CD adimere Sphæram a Magnete, sed si Magnes debilium fuerit virium, tum regula non poterit Sphæram B a Magnete avellere: Cl. de la Hirius instituens hoc Experimentum cum duabus regulis ferreis, quarum ea minima erat, quæ adhærebat Magneti, notat majorem regulam abstulisse quidem minorem a Magnete, sed ambas a se separatas fuisse, postquam a Magnete duobus tribusve pollicibus recesserant.

EXPERIMENTUM L.

Cuspis Acus chalybeæ hebetata fuit, capite manente crassiori, cuspide applicata Magneti fortissimo & capite virgæ ferreæ, semper

ſemper deductæ a Lapide virgæ adhæſit firmiter Acus, a Magnete ademta: capite Acus deinde applicato Magneti, & cuſpide regulæ ferreæ, aliquando avellebatur Acus a Magnete, aliquando non, remota ut ante regula.

Tum cuſpis Acus reddita fuit acutiſſima, & caput optime applanatum, cuſpide applicata Magneti, & capite virgæ ferreæ, huic ſemper Acus adhæſit, tollique a Magnete potuit. Sed capite Acus applicato Magneti, cuſpide virgæ, nunquam adhæſit virgæ, ſed applicata Magneti manſit: idcirco prima fronte opinabar, cum aliis Philoſophis Acum adhærere corpori, quod pluribus attingebat punctis, attamen erroneam hanc fuiſſe opinionem plura me docuerunt Experimenta, nam clavis, cujus planities magna, appoſita fuit plano Magnetis polo, adeo ut contactus in lata ſuperficie daretur, tum caput alterius clavis rotundum applicatum fuit capiti rotundo prioris clavis, ut contactus ambarum in puncto tantum fuerit, nihilominus clavis ſecunda abſtulit primam a Magnete; inſtitui hoc Experimentum cum Cl. Hartſoekero, tum affirmante, ſe idem paradoxon ſemper obſervaſſe, quod etiam adnotavit de la Hirius in *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. Ao. 1717.* ratus, Ferrum eſſe fortiorem Magnetem ad attrahendum Ferrum ipſo Lapide, hinc regulam ferream adimere aliam a Magnete: Hoc tamen videtur nimis precario aſſumtum, cum a Magnete præſtantiſſimo Ferrum vix viribus donatum adimit aliud Ferrum: præterea ita non ſolvitur difficultas, quomodo Magnes debilior a fortiori abripiat Ferrum in Experimento XLVII. Supponit quidem Philoſophus debiliorem Magnetem vires acquirere a fortiori, ſed demonſtrandum foret debiliorem fieri fortiorem ipſo Magnete præſtantiſſimo, quod an concipi concedive queat vehementer dubito: Sunt hercle multiplicia Magnetum phænomena, & pauciſſima, quæ ab animo intelligi poſſunt noſtro, hæc ab Exp. XLVII. ad L, ſunt quidem inter ea, quæ omnium minime comprehenduntur.

EXPERIMENTUM LI.

Si aliquot Acus vulgares, vel laminæ parvæ ferreæ ponantur in ſerie quadam juxta ſe invicem, Magnete attingente unam

Acum

Acum vel laminam, cohærebunt omnes inter ſe & cum Magnete, cohærebit tamen fortius ſecunda cum prima, quam tertia cum ſecunda, vel quarta cum tertia, erit enim eo minor cohærentia, quo Acus vel virgæ magis a Magnete diſtiterint: tranſit igitur vis Magnetis ex Ferro in Ferrum; aut ſuſcitata vi Magnetica in hoc Ferro, ſuſcitatur quoque in vicino, & ſic porro usque ad ultimum: Effectus hiſce analogi conſpiciuntur in duobus turbinibus ferreis, quorum hic attingit Magnetem, alter ex priori ſuſpenditur, ambobus ſe contingentibus in puncto, cohærent tamen attracti vi Magnetica, poteſtque in gyrum velocem & oppoſitæ directionis uterque moveri, gyratio enim attractionem non tollit.

EXPERIMENTUM LII.

Si lamina ferrea Magneti affricetur ſecundum longitudinem ſuam, pars, quæ ultimo Magnetem tetigit, plus virium habet, quam quæ primo applicabatur Lapidi, ut igitur extremitas Ferri imbecillior easdem vires ac altera recipiat, affricanda eſt polo oppoſito Magnetis.

EXPERIMENTUM LIII.

Regula Chalybea temperata ſecetur in aliquot partes rectangulas, quæ omnes ſuper lamina poſitæ cuprea diverſo ſitu juxta ſe invicem quam antea cohæſerant, bene apprimantur, ut quaſi corpus unitum forment: Supra hunc apparatum tranſeat Magnes fortiter appreſſus, tum regula viribus imprægnabitur, eo majoribus, quo partes ſe arctius contigerint, ſi autem vix ſe contigerint, non niſi paucæ cum iis communicatæ erunt vires.

EXPERIMENTUM LIV.

Tab. 6. fig. 2. Tabulæ D inſiſtat Acus C D perpendicularis, attracta a Magnete ſuperius poſita A B, tum admoveatur Acus F G transverſe, quæ ulterius promota tranſiret inter Acum C D & Magnetem A B, illico cadet Acus C D, non amplius attracta.

Quan-

Quantum igitur a via sua detorqueri potest vis Magnetica, imo quam facile a parva causa? nam acus F G omnem vim, antea determinatam secundum CD, abripit, inflectitque secundum F G: Quicunque Aquarum motus Fluidorumque decursus cognoscit, facile perspiciet hoc phænomenon respuere omnes Fluidorum currentium Leges, & idcirco Magnetem non operari effluviis, aut Fluido quocunque alio.

EXPERIMENTUM LV.

Lamina ferrea, super præstantissimo ducta Magnete, viribus insignibus impraegnata fuit, hæc imposita incudi, malleo aliquamdiu tusa fuit, quo omnes amisit a Magnete antea acceptas vires, non enim nisi levissimas scobis particulas gestabat, vi a pulsatione communicata, qualem omne Ferrum malleis contusum, acquirit; sed nequaquam vel levissimam attollere potuit Acum.

Grimaldi in Physica eundem Experimenti successum adnotavit: Quid hic vires ex Ferro expellit? Partes Ferri, quod cuditur, a se removentur, pori mutantur, aliarum partium fit contactus mutuus, nil aliud in Ferro mutatur, id tamen aptum est turbandis, & profligandis viribus Magneticis, ut nullæ supersint: an igitur pororum figura erit causa attractionis aut virtutis Magneticæ? nequaquam, quid enim porus est præter spatium vacuum, quod sua natura est iners, sed an, cum situs partium mutatus est, etiam non expulsa est vis, in quam cum malleus egit, an non erit substantia corporea? corpus enim in aliud agere clare intelligitur, sed in diversas substantias quomodo agat, non comprehendi potest; agit tamen corpus in mentem humanam, rem distinctissimam, an sic mallei pulsatio non posset in vim Magneticam agere, etiamsi hæc non foret substantia corporea, sed alterius naturæ; si quoque ejusmodi relatio, ac inter mentem & corpus nostrum existit, daretur. Quia autem observamus limaturam Ferri a Magneti viribus donatam, extemplo earum jacturam facere, simulac partes inter se miscentur, an eodem modo Ferrum cusum vires amittit, quoniam quoque variæ partes inter se

miſcentur, alioque ponuntur ordine? Hoc quidem probabiliſſimum videtur: reſtat tamen difficultas, quomodo vires pereant ordine partium turbato.

EXPERIMENTUM LVI.

Lamina ferrea, quæ fortiſſimo affricta Magneti viribus impraegnata fuit eximiis, imponatur Igni, ut penitus candeſcat, calida apponatur Limaturæ Ferri, ejus nullam particulam attrahet: manifeſto indicio in hac calente lamina nullas supereſſe vires attrahentes. Convenit hoc cum Experimento XXIX. Magnetem igni commiſſum ſpectante, qui etiam vires ſuas ſcobem attrahendi amiſit: non differt Ferrum a Magnete, neque vis Magnetica diverſa eſt in Ferro & Magnete, ſi igitur Ignis eam ejiciat ex uno, cur non expungeret ex altero. Ecce mirandas virtutis Magneticæ proprietates nunc in eam agit Ignis, nunc nihil agit, tranſit vis per flammam Spiritus & olei accenſi illibata, expellitur tamen & deſtruitur ab Igne, hærens in corporibus ferreis & lapideis.

EXPERIMENTUM LVII.

Quoniam lamina vires Magneticas in Igne deponit, explorandum erat, an Magnes cum Ferro ignito vim communicaret, atque an communicata in Ferro maneret? ſuperfluum prima fronte judicabitur hoc Experimentum, ſi enim Ignis in Exp. LVI. vim ex Ferro ejiciat Magneticam, etiam nunc ex eo vim qualemcumque acceptam expellet, qui enim in Ferro valde ignito hæret ignis, non diſcrepat ab alio Igne, ſed ecce quam oppoſita phænomena mihi ita ratiocinanti evenerunt, quæ docere poſſunt Experimentatores, quam lente, quam caute in Phyſica pergendum ſit, & quam parum Experimentis, niſi crebro repetitis a dexterrimis obſervatoribus, confidere poſſumus; convenit in hac ſcientia id, quod a Chemicis ſemper inculcatur, omnem feſtinationem eſſe a Diabolo, feſtinans enim & ratiocinium ex una alterave obſervatione deducens non poteſt non ſæpiſſime illabi in errores: Anno 1725. lamella valde

de ignita, ſuper polo egregii Magnetis ducta, & immiſſa limaturæ Ferri, nullum indicium virium attractricium edidit, repetitus fuit ad Magnetem affrictus, cum Ferro nulla vis communicata fuit, refrigerata lamella non majorem virtutem attrahendi habuit, quam quælibet alia lamella poſſidere ſolet. Anno 1727. cum alio præſtanti Magnete, ſed armato, idem Experimentum coram plurimis repetii ſpectatoribus, eadem lamella ferrea, vehementer ignita, ſuper pede ſive polo armati Magnetis ducta fuit, tum ſcobi immiſſa, oſtendit inſignem vim ſcobe undiquaque inſtar barbæ ſibi adhærente, frigefacta eandem vim retinuit. Admiratus eventum inſperatum & priori oppoſitum, ſequenti die tentamen repetii cum filo ſerreo, novam capiendo ſcobem, & caute ad omnia attendens, ne ſeducerer, ſed fuit idem tentaminis ſucceſſus, vi Magnetica impraegnatum fuit filum ignitum, eandem retinuit refrigerio commiſſum. Quid ex tam oppoſito eventu concludi poteſt? an non, Magnetes nonnullos vim cum Ferro poſſe communicare ignito, alios non poſſe: aut hoc tempore phænomenon a Magnete excitari, quod alia tempeſtate non excitatur: an vero armatura aliquid contribuit? an pendet a certo gradu candefactionis? an a Ferro? Sed præſtat ſobrie ex ejusmodi ratiocinari Experimentis.

EXPERIMENTUM LVIII.

Magnes poſitus fuit in tabula rotatili, in altera tabula Verſorium, quod diſtabat a Magnete 10 pedibus, ita ut axis Lapidis & Verſorium eſſent in eodem plano horizontali; Verſorio ad quietem reducto, converſa fuit tabula cum Magnete, motus Verſorii obſervatus fuit, antequam tamen moveri incipiebat, tempus interceſſit, brevius minuto ſecundo; propius deinde admotus fuit Magnes Verſorio, illiusque tabula ſeptem pedibus diſtante, rurſusque converſa, Verſorium motum fuit, brevius tamen tempus inter initium motus Magnetis & Verſorii interceſſit, quam antea: iterum propius Magnes admotus Verſorio fuit, intervallo 3 pedum inter utrumque intercedente; converſo Magnete ſimul converſum fuit Verſorium,

ſorium, neque temporis mora obſervari potuit: Nimis breve tempus eſt, quod inter motum Magnetis & Verſorii intercedit, quam ut accurate obſervari poſſit, operam impendi, ut detegerem proportionem inter tempora, quibus motus dabatur, & diſtantias horum corporum a ſe invicem, ut pernicitatem virium Magneticarum invenirem, ſed nimia celeritas prohibuit hucusque, quo minus aliquid accurati determinem: pulchrius tamen hoc rude tentamen mihi viſum fuit, quam ut ſilentio premeretur.

EXPERIMENTUM LIX.

Si Verſorium & Magnes in ea ponantur diſtantia, ut in ſe agant, Verſorium a polo Magnetis attrahitur, cuſpide alterius nominis verſus polum directa; tum juxta priorem ponatur alius Magnes in eodem plano horizontali, & in eadem a Verſorio diſtantia, polis cognominibus eandem plagam ſpectantibus, dirigetur Acus verſus medium interſtitii inter ambos relicti Magnetes, in quo loco eſt centrum virium Magnetum, haud aliter fere ac centrum gravitatis inter duo ſejuncta corpora intermedium jacet. Si autem Magnetis, juxta priorem poſiti, polus ſit alterius nominis, Verſorium dirigitur, ut ſit perpendiculare ad amborum Magnetum axes, tum enim cuſpis illius æque attrahitur ab uno, quam repellitur ab altero ſecundi Magnetis polo.

EXPERIMENTUM LX.

Tab. 3. fig. 1. Tabulæ AB, quæ ope rotæ P velociſſime circumverti poterat, impoſitus alligatusque fuit Magnes C, ita ut axis perpendiculariter inſiſteret horizonti, polus autem Boreus ſurſum ſpectaret: tum Verſorium Magneticum alteri impoſitum fuit menſæ immobili; atque in eodem plano horizontali cum A B, tegebatur campana vitrea, ne a motu aeris per circumgyrationem tabulæ A B, turbaretur, admovebatur Verſorium tam prope Magneti C, ut intra ejus virtutis ſphæram hæreret: Verſorio quieſcente, tabula A B velociter circum-

cumagebatur, in principio visa fuit Acus oscillari nunc dextrorsum, nunc sinistrorsum, primum situm relinquendo parumper: sed aucta velocitate tabulæ AB, quantum fieri potuit, Versorium mansit fixum in suo meridiano, neque ullum motus minimi dedit signum.

EXPERIMENTUM LXI.

Omni apparatu præcedentis Experimenti manente eodem, Versorium altius fuit positum, ut esset in plano supra polum Magnetis C, quorsum Acus illico dirigebatur, inclinata quoque a viribus attrahentis poli deorsum; fuit Versorium ita positum, ut ex meridiano suo egressum fuerit per attractionem Magnetis: hoc lapide C velocissime circumacto ope rotæ P, mansit Acus inclinata quieta, & directa, ut modo ante; Quare hæc velocissima circumgyratio non impedivit, quominus Magnes in Versorium egerit.

EXPERIMENTUM LXII.

Idem Magnes binorum præcedentium Experimentorum C tabulæ A B ita alligatus fuit, ut ejus ambo poli, sive axis, jaceret in plano horizontali ACB. Versorium in alia positum fuit tabula immobili, ita ut in eodem producto plano horizontali ACB foret: Magnete velociter circumacto, cuspis Versorii Borea invertebatur, directa versus Magnetem, manebatque in hoc situ immobilis, quamdiu Magnes velocissime circumvolvebatur, sed eo tardius moto oscillabat Versorium: idem erat effectus posito Versorio ad Boream, Ortum, Meridiem vel Occasum Magnetis, cuspis enim Borea semper versus Magnetem trahebatur.

Hoc Experimentum iterum docet, circumgyrationem Magnetis velocissimam non impedire, quominus Acus attrahatur: hujus cuspis Borea ad Magnetem dirigebatur, quia polus Meridionalis Magnetis, cui Versorium affrictum fuit, in hac regione majores attrahendi vires habet, quam Boreus.

EXPERIMENTUM LXIII.

Magnes attrahit Ferrum purum, & id, quod eſt impraegnatum vi a Magnete, agit in hoc ad majorem diſtantiam, quam in illud: ſunt diſtantiæ, in quibus actio incipit ſpectari, Magnetis in Ferrum impraegnatum, ad eas in Ferrum non impraegnatum, circiter uti 5 ad 2.

Hoc ſubtiliſſime primus obſervavit Whiſtonus: Ferrum igitur, quod ſuper Magnete ductum fuit, & vires accepit, hæret quaſi in centro virium ad aliquam diſtantiam diffuſarum, & vires Magnetis & Ferri ſibi obviam quaſi erunt, atque in intermedio ſpatio in ſe agunt; niſi Ferrum, vi donatum, mobilius ſit altero, & ideo ab exilioribus Magnetis viribus in diſtantia majori commoveri poſſit.

EXPERIMENTUM LXIV.

Si Magnes homogeneæ ſubſtantiæ undiquaque obruatur limatura Ferri tenuiſſima, vel pulvere Indico, nullum fere erit in ſuperficie punctum, cui attracta limatura non adhæret: majori tamen copia adhæret angulis & polis, quam lateralibus planisque Magnetis partibus; attrahit igitur omne punctum Magnetis Ferrum, etiamſi non æque valide.

EXPERIMENTUM LXV.

Si limatura Ferri rare, & æquabiliter ſpargatur ſupra corporis non admodum denſi ſuperficiem planam (ne quidem Ferro excepto) & Magnes directe infra id corpus ponatur, alterutro polo ſpectante ſurſum, primo plurimæ particulæ limaturæ conjungentur in formam oblongæ Acus, illæ perpendiculariter ſupra ſuperficiem erigentur, quæ directe e regione poli Magnetis ſunt: moto Magnete dextrorſum ſecundum longitudinem plani ſuſtinentis, cadunt omnes partes limaturæ ſiniſtrorſum; redeunte Magnete ſiniſtrorſum, eriguntur partes, caduntque dextrorſum: idem ſpectatur effectus, quicunque Magnetis polus ſurſum fuerit converſus. Poſt

itus

itus reditusque aliquot Magnetis infra planum ſuſtinens ſcobem, ordinatur limatura in ſeries oblongas.

Si pars Magnetis lateralis plano obverſa, ſed infra illud promoveatur dextrorſum, vel ſiniſtrorſum, etiam erigitur limatura, caditque contraria directione, quam qua Magnes movetur, cadit tamen paulum oblique, magis nempe a polis utrimque attracta, quam a meridiano Magnetis.

Si aliquoties infra planum Magnetem, alterutro polo ſurſum ſpectante, dextrorſum & ſiniſtrorſum promoveris, ut limatura ſit in ſeries ordinata, tum invertatur Magnes, & altero polo ſurſum ſpectante, commoveatur; primo limatura hærebit quaſi anceps, neſcia quorſum ſe vertat cadatque, ſed repetito Magnetis itu erigitur, & cadit contraria directione, quam qua Magnes movebatur.

Si autem ſupra limaturam Ferri Magnetem protraxeris, erigitur recta ea limaturæ pars, quæ Magneti ſubjacet, cæteroquin ſequitur motum Magnetis, unde ipſo moto dextrorſum, limatura cadit dextrorſum, & contra: Optime fit hoc Experimentum limaturam ſpargendo ſupra tenues laminas metallicas: Lucretius quondam hoc inſtituiſſe videtur, cum canebat:

Exſultare etiam Samothracia ferrea vidi,
Et ramenta ſimul Ferri furere intus ahenis
In ſcaphis, lapis hic Magnes cum ſubditus eſſet,
Usque adeo fugere a ſaxo geſtire videtur.
Ære interpoſito, diſcordia tanta creatur.

Quemadmodum eriguntur caduntque partes ſcobis in hoc Experimento, ita erigi diſponique partes in ſolido Ferro, quod Magneti affricatur, opinatus fuit Gaſſendus, ideoque in Ferro, partes jacere ſiniſtrorſum Magnete ſuper ipſo ducto dextrorſum, & contra, veluti campus frumento conſitus ariſtas verſus unum latus a vento afflante jacentes gerit, & in oppoſitum protenſas a vento contrario. Attamen mihi partes ſolidi Ferri fortius cohærere videntur, quam ut a vi Magnetica ita ordinarentur: ſed eo conceſſo, non clarius intelligitur, quomodo ex ejusmodi partium ſitu vis attrahendi aliud Ferrum ſequetur, aut quid ſitus ad directionem Ferri verſus aliquas cœli plagas conferet, niſi fluidum advocetur.

Ex-

Explicantur autem memorata phænomena facile, modo in antecessum notemus, parva fragmenta Acuum oblonga, loco scobis imposita plano, a Magnete infra moto, plane eodem modo erigi, & cadere ad oppositam partem ac Magnes movetur; Quare scobs poterit considerari, instar congeriei exiguorum, sed oblongorum fragmentorum: Concipiatur Magnes directe infra unam particulam, hæc erigetur supra planum perpendiculariter, atque ambas extremitates nanciscitur polares, quarum ea, quæ plano contigua, est polus alterius nominis, quam Magnetis, planum ibi tangentis, (poli enim Magnetum diversi nominis tantum se attrahunt,) extremitas particulæ superior erit polus cognominis poli Magnetici, & quia poli cognomines Magnetum semet fugant, hic quoque a polo Magnetis fugari concipiendus est: promoveatur nunc Magnes infra particulam sinistrorsum, adeoque secum trahere nitetur eam particulæ extremitatem, quæ plano est contigua, sed hæc ab asperitate plani impeditur sequi, manetque in priori loco, polus vero Magnetis fugans superiorem particulæ extremitatem, oblique in eam agit, & quidem dextrorsum, quare pelletur dextrorsum, obliquum accipiendo situm; promoto tandem ulterius Magnete, ut in eam particulam non amplius agat, hæc cadet sua gravitate dextrorsum: quod in una conceptum fuit particula, obtinet in omnibus, idcirco moto Magnete sinistrorsum infra planum, erigetur prius perpendiculariter ipsi imposita Scobs, delapsura dextrorsum postea.

Cum vero Magnes supra Scobem & planum positus promovetur, erigitur quoque quælibet particula perpendiculariter, cujus superior extremitas fit polus alterius nominis ac polus Magnetis, quem spectat, a quo proinde attrahitur, cujus motum sequitur, & ideo moto Magnete supra Scobem sinistrorsum, cadet Scobs sinistrorsum eventu plane contrario, quam cum Magnes infra Scobem promovebatur.

EXPERIMENTUM LXVI.

Tab. 6. fig. 3. Si circa Magnetem A B, impositum plano, spargatur Limatura Ferri, aut potius pulvis Indicus, ad aliquam usque latitudinem, leviterque planum concutiatur, dispo-

ſponitur pulvis in ſeries ordinatas oblongas, intercapedinem relinquentes, quales figura exhibet; in quibus duæ ſunt plagæ A A, B B, plerumque rectilineas ſeries formantes, ſed aliæ circa utrumque Magnetis latus, incurvantur, uti D D, C C. quæ curvarum perpetuo ampliatarum, prout plus a Magnete diſtant, ſunt portiones: omnes ſeries non æquale intervallum inter ſe relinquunt, ſed prope Magnetem paulum arctius; quod circiter adæquat $\frac{6}{10}$ lineæ: poll. Rhen. intervalla non penitus ſunt ſine pulvere interſperſo, adhærente ſeriei alicui, & excurrente irregulariter usque ad ſeriem vicinam, id tamen plus obtinet in majori a Magnete diſtantia, quam prope ipſum: Optime hæc omnia conſpici poſſunt poſito Magnete ſupra ſpeculum vitreum, infra quod alba jacet charta; nulla enim ſuperficies datur lævigatior, ſupra quam ferrea Scobs, vel pulvis Indicus, in ſeries magis ordinatas diſponi poteſt.

Quicunque has ſeries circa Magnetem primo intuetur, extemplo judicaret eas a circumfluente circa lapidem Fluido pendere, quod delatum inter Ferri partes, eas tam juſto diſponeret ordine, cum viam ſibi quærit, atque Scobis partes, ut totidem obſtacula, removet: attendenti autem nihil minus verum eſſe apparet; cum enim Scobs ferrea ſit admodum gravis & craſſa, debebit id fluidum, quod eam e loco moveret ordinaretque, eſſe copioſum, veloci actum motu, & magnarum virium; id igitur facilius movebit, propellet, disjiciet aut ordinabit Scobem partesve corporum leviſſimas, uti farinam frumenti, Scobem Ligni, Eboris, Stanni, Cupri; quam graviſſimas ferri: verum hæc omnia circa Magnetem ſparſa non in ſeries diſponuntur, non moventur, ſed jacent quieta, uti ceciderunt, ac ſi nullus afforet Magnes, an igitur fingi poteſt fluidum, quòd corpora moveret craſſiora & gravia, in leviſſima autem operari non poſſet? ſed non fluere in intervallis ſerierum dicatur fluidum, verum per ipſam Scobis ſubſtantiam, & ea ideo ita ordinari; hoc conceſſo, quæram, quomodo id fluidum non moveat partes leviſſimas Farinæ, quibus occurrit, & quas penetrat, cum moveat Ferri partes graviſſimas? & 2. quomodo Scobs ferrea in ſeries

intervalla relinquentes ordinetur, & non partes juxta se positas tantum habeat? Quas difficultates nemo solvet facile, priusquam indolem virium Magneticarum melius intellexerimus.

EXPERIMENTUM LXVII.

Sternebatur limatura Ferri supra parallelepipedum ferreum 6 pollices crassum, cujus inferiori extremo applicatus fuit Magnes, illico limatura recta sursum erigebatur: indicio vim Magnetis transire quoque per ferrum, etiamsi crassissimum.

Deinde supra aliud parallelepipedum ferreum, unum pollicem crassum, limatura ferri satis dense spargebatur, huic iterum præcedens parallelepipedum 6 pollicum impositum, ejusque parti superiori injecta quoque fuit ferri limatura, tum Magnes infimo applicatus parallelepipedo, vires suas transfudit per omnem hunc apparatum usque ad limaturam superiorem, quam erexit ut ante, unde non modo vis transit per solidum Ferrum, sed per interruptum, imo per dissolutam Scobem usque in solidam massam.

EXPERIMENTUM LXVIII.

Ponantur duo Magnetes juxta se invicem, ita ut amborum poli cognomines sursum spectent, atque in eadem sint altitudine, his imponatur speculum vitreum, super quo sparsa Scobs ferrea ordinatur in easdem series formasque, quas alteruter Magnes formavisset, nisi quod in loco inter ambos polos medio, sit centrum polare sive centrum virium, quod pro uno polo habendum est: cæteroquin ad majorem quaquaversum latitudinem vis diffusa conspicitur, ambobus Magnetibus se mutuo adjuvantibus.

EXPERIMENTUM LXIX.

Tab. 5. fig. 2. Duo Magnetes formæ Cubicæ, polis cognominibus sursum spectantibus, quorum superficies sint planæ & lævigatæ, jungantur secum invicem, sed ita, ut inter ambos A & B jaceat C lamella tenuis, ferrea; asseri iis imposito inspergа-

gatur limatura Ferri, hæc disponetur in series, quas repræsentat figura, in qua locus polaris fortissimi Magnetis B satis bene indicatur, cæteroquin supra laminam C vix conspicitur aliquid Scobis, & ultra hunc locum omnia sunt confuso ordine posita.

Differt hoc Experimentum a præcedenti, lamella C ferrea interposita, quæ omnes has irregularitates attractionis producit, impediendo quominus poli ambo se conjungant in medio, polum virium communem faciendo, sed efficit, ut vires utriusque Magnetis distinctæ maneant; quia autem Magnes B præstantior est quam A, ad latera se spectantia vires suas fortius emittit, quæ transilientes sepimentum ferreum, ordinem Limaturæ ab A factum perturbant.

EXPERIMENTUM LXX.

Ambo iidem Magnetes juxta se, nihilo interpuncto, ponantur: sed ut poli alterni nominis sursum spectent, supra afferculum, illis impositum, spargatur Scobs ferrea, hæc uti in *Tab.* 5. *fig.* 1. ambos polos monstrabit ad A, a. inter quos loco intermedio Scobs in curvilineam, ab utraque parte convexam, figuram disponetur, cæteroquin quaquaversum vis recta exiens Scobem quoque recta conformat: intermedia inter polos A, a, Scobis figura est eadem, ac si ambo Magnetes in eodem jacentes horizontali plano polis alterni nominis se spectassent, non Scobis fit fuga, sed amica attractio, a viribus conspirantium polorum excitata.

EXPERIMENTUM LXXI.

Si Limatura Ferri infundatur tubis vitreis, atque arcte compingatur, fit æque apta recipiendo vim Magnetis, quam Ferri frustum unitum, ut docet ejus affrictio ad Magnetem, & vis deinde explorata, nam ab hoc non differt, nisi quod partes in massa sunt arctius unitæ inter se, quam in Limatura attamen in Limatura compacta se bene contingunt: si vero hæc Limatura commoveatur, quassetúrque, ut partes locum suum mutent, illico omnis earum vis perit: nam fricantur partes inter se diversissimis directionibus; quemadmodum autem vir-

tus ex ferro auferebatur, cum contraria directione eidem polo Magnetis affricabatur quam ante, ita per similes contrarias frictiones vis ex Limatura perit.

EXPERIMENTUM LXXII.

Constitit quidem huc usque Magnetem attrahere Ferrum; quia autem Ferrum est massa admodum composita, ex Sulphure, Sale, Terra, examinandum erat, quid insit Ferro, quod attrahitur: an Sulphur, an Sal, an Terra, an autem hæc omnia simul postulentur permixta?

Si Ferrum in Carbonibus fossilibus vehementissime igniatur, ita ut scintillet, tumque ex igne eximatut, & colligantur Scintillæ expulsæ, Sphæricæ, quæ in vitrum abiveruut, hæ nec attrahuntur a Magnete, nec Acum Nauticam ullo modo ex sua via detorquent: Est vitrificatio productum ultimum, ad quod metallum aliudve corpus reduci potest: constat hoc vitrum ex Terra, sed an alia admixta habeat, distinguere non licet. Quamobrem terra Ferri summo acta Igne non amplius vim Magneticam habet, imo nequidem recipere potest.

Scoriæ Ferri, quæ supra incudem ex cuso Ferro decidunt, & latæ planæque sunt, attrahuntur fortissime a Magnete, & semel attractæ vim recipiunt, quam aliquamdiu retinent: cæteroquin modo exceptæ a Ferro, tumque oppositæ Acui Magneticæ; non multum in ipsam agunt, eam tamen detorquent a sua via.

Sunt hæ Scoriæ minus combustæ ab Igne, quam globi vitrificati, orbatæ tamen sunt Sulphure, & Sale, hinc non amplius in Igne liquescunt, nec ardent: continent hæ itaque in se vel illud principium, vel corporum genus, quod adhuc a Magnete attrahitur, & quod Igne vehementi continuato tandem avolat, antequam massa in vitrum abit: quamobrem id corporis genus, quod in Ferro est, & quod solum attrahitur, non videtur magnam in eo constituere copiam, cum Ferrum constet ex maxima parte Sulphuris, & ex materia copiosa, quæ in vitrum abit; est id autem valde fixum, nam non avolat ex tota massa, nisi cum in vitrum abibit, quod modo fit

Igne

Igne terrestri vehementissimo omnium, quem excitare ars potest.

Quod si ex Ferro, id quod attrahitur a Magnete, elici posset solum, id vehementissime attraheret & attraheretur, & quo propiores sumus ad id purum habendum, eo massam fortius attrahentem possidemus. Eum in finem conatus sui Ferrum spoliare reliquo omni, quod non attrahitur a Magnete, sequenti modo; Limaturam Ferri in aliqua distantia ab Acu, 6 pollices longa, posui, eam admovi, donec manifesto percipiebam Acum agere in Limaturam & a sua directione turbari: tum Limaturam indidi phialæ parvæ vitreæ, quam in eodem arcu circuli, quem cuspis Acus describit, posui, ad distantiam $\frac{1}{2}$ pollicis a se mutuo, cuspis Acus attracta adhæsit superficiei phialæ, huic ita quiescenti infudi leniter oleum Vitrioli, quod Limaturam solvebat, elapsis circiter duobus minutis, Acus reliquit phialam aliquomodo, petens directionem pristinam sibique naturalem; quo Limaturæ major quantitas solvebatur, eo Acus etiam magis recedebat a phiala; nunquam tamen accurate in situm pristinum rediit: idem contigit cum solvebam Ferrum in Spiritu Nitri Glauberi, aut Aqua forti vulgari: vis attrahens semper imminuta erat, non penitus tamen sublata: Ex solutione Ferri præparavi vitriolum Martis, quod admodum siccum, & oppositum cuspidi Acus 6 pollicum, eam parum attraxit, attamen oculo distingui poterat cuspide ad $\frac{1}{4}$ gradus ex suo loco recedente, simulac vitriolum prope ipsam tenebatur: repetii hoc Experimentum aliquoties, in initio opinatus me decipi, cum acutus Lemmerius in *l'Hist. de l'Acad. Roy. Anno 1706.* observaverit, vitriolum Martis non attrahere Magnetem, forte non instituit cum Acu tam longa, nam in breviori & vulgari Acu nequidem oculatissimus motum ullum attractionis observabit, sed tantum in longissima conspici potuit: Decreverat hæc vis attractionis ex Limatura, cum solvebatur, quia omnes ejus partes a se removebantur, variisque directionibus simul agitatæ, haud aliter quam Limatura in præcedenti Experimento concussa, vim suam amittunt. Hæc solutio Ferri præmissa fuit, ut melius posset Ferrum suo Sulphure orbari, id enim fortissime

fime adhæret Spiritibus acidis, & cum iis ope Ignis facile avolat: Ex Vitriolo immiſſo retortæ eduxi Spiritum acidum cum Sulphure mixtum vi Ignis, donec materia in fundo reſtans rubri eſſet coloris, quæ vocatur vulgo Colcotar Vitrioli: hoc appoſitum Acui eidem longiſſimæ, motum excitavit, ſed parvum, majorem tamen priori, quem ſolum Vitriolum ediderat: Spiritus acidus in phiala collectus appoſitusque apici nullum ſignum attractionis oſtendit; quamobrem concludo; Sulphur Ferri non eſſe cauſam virtutis Magneticæ.

Deinde Colcotar impoſui igni violentiſſimo in crucibulo terreo, quod evaſit tandem maſſa nigra & rara, in qua non amplius ullum indicium Sulphuris erat, quemadmodum bene adnotavit Cl. Lemmerius: hæc enim erat friabilis facile in pulverem, injecta Igni non ſcintillabat, veluti limatura Ferri facit, & Sale omni etiam orbata videtur, cum nunquam rubiginem contrahat nec in aere, nec in aqua ſalſa; etiam vix dat Tincturam, non effervеſcit cum Oleo Vitrioli, nec cum Spiritu Salis, aut Spiritu Nitri.

Sed hæc maſſa ſive integra, ſive in pulverem tuſa, vehementer & a Magnete & ab Acu Nautica attrahitur, & ad longe majorem diſtantiam quam Limatura Ferri recens: quod manifeſto probat neque Sulphur, neque Salem Ferri eſſe materiam attractioni propriam, ſed aliquam aliam, quæ eo fortius attrahitur, quo accuratius orbata eſt Sulphure & Sale.

Hæc materia cohærebat hactenus cum terra ſolida, quam in vitrum abire ſuperius monui, & quæ nullam vim in ſe habet: igitur ſeparanda erat ab hac terra inerti, quantum poterat; in eo ſecutus fui Cl. Lemmerium, qui ad pulverem redactæ materiæ affudit Spiritum Nitri; abſque effervеſcentia ſenſibili ſolvebatur pulvis, atque ad ſuperficiem abibat in pulverem album, pinguiuſculum, qui ſæpe aliquamdiu candorem retinet, aliquando fulvus fit; hic pulvis collectus ſeorſim, & prope exſiccatus attrahitur vi majori adhuc a Magnete vel a lamina Chalybea, quam maſſa præcedens attracta fuit: videtur hoc corpus id ſolum eſſe, quod in Ferro cauſa attractionis exiſtit, quodque miſtum cum aliis corporum generibus, ut Ferrum conſtituat, agere impeditur aliquomodo.

For-

Forſitan ſimile aut idem corpus in Magnete eſt ſolum id, quod attractionem in eo excitat, quod quo purius eſt in majori quantitate, eo Magnetem præſtantiorum virium facit: Id autem quadantenus colligi poteſt ex Magnetibus, qui tempore generantur in aere ex Ferro: quod cum ab aere in rubiginem corroditur, ſuos Sales miſcet cum materia terreſtri, Sulphur miſcetur cum Salibus per aerem natantibus, & idcirco ex Ferro ſeparantur ex ſe ejus principia componentia: ſcilicet terra, materia Magnetica, Sal, Sulphur; cum igitur materia Magnetica ſimul cum pluvia ingreditur poros lapidis, cui Ferrum inhæret, eos in veros Magnetes mutat, quos, experientia teſte, deprehendimus perpetuo ubicunque modo Ferrum aeri diu expoſitum lapidique infixum ſpongioſo fuerit.

Ex hac Analyſi liquet manifeſto, cur Chalybs melius imbuatur vi Magnetica, eandemque retineat, quam Ferrum: Chalybs enim antequam uſibus convenit, aliquoties eſt igniendus & cudendus, in igne certo certius deponens aliquantum ſui Sulphuris vel Olei, unde nunquam tam flexilis eſt poſtea, quam Ferrum, tum igitur Chalybs depuratur magis ab heterogenea materia adhærente, & pro quantitate maſſæ plus illius materiæ, quæ Magnetica eſt, in ſe retinet, fortioremque attractionem exercet: imo inde intelligitur, Ferrum eo majori vi Magnetica imbui poſſe, quo plus illius materiæ Magneticæ in ſe continet, & omne Ferrum non ejus æqualem copiam habere docet experientia, cum datur Ferrum, quod longe majorem vim attrahendi accipit a Magnete, quam alterum.

Si Vitriolum Martis affricetur polo Magnetis, vi majori imbuitur, & Acum Nauticam longe fortius attrahit, & ex ſua ſede proturbat, quam Vitriolum purum.

Boyleus Ocram Brittannicam, quæ eſt rubigo Ferri, ſed a naturalibus Salibus acidis corroſi miſtique cum terra, exploravit, an vim Magneticam oſtenderet; hujus nequicquam detexit: cum autem poſtea Igni commiſerat Ocram, partesque Sulphureas, Salinas, aliasque plurimas expulerat; Ferrum in maſſa reſiduum ſuas vires attractrices oſtendere & exſerere potuit, quibus egit in Acum Nauticam: Vid. Magnet. *pag. 499.*

EX-

EXPERIMENTUM LXXIII.

Memoravimus in initio hujus Capitis 2, Magnetem vi valida attrahere aliquam arenæ ſpeciem, nigri coloris, ſplendentem, nunquam rubigine infectam, quæ ex Virginia affertur, atque Magnetis ope ex alio ſecernitur pulvere; gravitate ſpecifica donatur, quæ eſt ad arenam vulgarem, uti 161 ad 71. Operæ pretium erat indagare, an hæc Arena eſſet Ferrum, ejusve quædam ſpecies, an nihil metalli in ſe concluderet: hoc ſi foret, Magnes in alia corpora, præterquam in Ferrum operaretur: Moulenus hanc Arenam variis torſit modis, ſuorumque Experimentorum ſucceſſus inſeruit *Philoſ. Trans. N.* 197. alia addidi tentamina, quæ ad clariorem ejus intellectum conducere arbitratus fui.

1. Si hæc arena Igni committatur & calcinetur, poſt calcinationem vehementius a Magnete attrahitur, quam antea.

2. Arena calcinata mixta fuit cum Carbone in pulverem redacto, impoſitaque fornaci probatoriæ per horæ ſpatium non abiit in Regulum, ſed adhuc vehementiori impetu a Magnete attrahebatur.

Quamobrem ignis ſolus aliquid ex hoc pulvere ſeparat, quod attractionem paulum impediebat; non tamen eam materiam, quæ attrahitur, reddit volatilem, licet avolare queat, ut mox patebit.

3. Arena mixta fuit cum Nitro fixo, impoſitaque fornaci fuſoriæ ſpatio horæ non abiit in Regulum. Reliqua maſſa non attrahebatur a Magnete excepta tenui cruſta, quæ Carboni in crucibulum injecto adhærebat.

4. Deinde mixta fuit cum Nitro & Carbone in pulverem contuſo, atque per horam fuſoriæ fornaci immiſſa non abiit in regulum: maſſa inde producta non a Magnete attrahebatur, exceptis iis partibus, quæ Carboni adhærebant.

5. Arenæ alia pars mixta fuit cum Nitro & floribus Sulphuris quæ in fornace aliquamdiu poſita, etiam Regulum non dedit.

Liquet ergo ex his 1. Nitrum reddere illud volatile, quod in hac Arena a Magnete attrahitur, idcirco enim actionem Nitri paſſa, non amplius patitur Magnetis actionem in ſe.

6. Vo-

6. Volatile autem reddi poſſe id, quod attrahitur a Magnete, patet ex hoc proceſſu.

Arenæ Indicæ 3 drachm., miſtæ cum Salis Ammoniaci 3 drachm., expoſitæ fuerunt in crucibulo aperto Igni modico, a quo tamen Sal Ammoniacus volatilis eſt factus expulſusque: totum reſiduum pondus habebat 2 drachm. cum granis 23., adeoque pondus Arenæ amiſſum fuit 37 granorum, poſito nihil Salis in Arena ſuperſtes fuiſſe: inerant reſiduo grana majora, quam ante fuerant, coloris elegantis Cinnabarini; omnes reliquæ partes amiſſa priori nigredine ad obſcure rubrum vergebant: Magnes ſupra hæc omnia poſitus, ductus, imo iis applicatus, vix aliquid attrahere potuit, dabatur tamen attractio obſcura: Reſiduum Aqua locum & edulcoratum, deinde exſiccatum, non majori vi quam ante a Magnete attractum fuit: manifeſto indicio ſimul cum Sale Ammoniaco avolaſſe ex hac Arena, quicquid a Magnete attrahitur.

Non tamen id valde volatile eſt, aut cum leviſſimis Salis Ammoniaci partibus adſcendit, licet ex hac Arena, ſimul cum illis partes quædam Aurantii coloris in auras adſcendant, uti ex ſequenti proceſſu liquebit.

7. Mixtæ fuerunt Arenæ 3 drachm., cum Salis Ammoniaci 3 drachm., quæ incluſæ phialæ committebantur Igni Arenæ trihorii ſpatio, quo fere omnis Sal ſublimabatur, adhærens lateribus & fornici lagenæ, cum partibus Arenæ aurantii coloris miſtus, relicta materia in fundo, ex fulvo atra, quæ expoſita Magneti aliquantum, ſed parum attrahebatur: Maſſa in aqua ſoluta, dedit ſpiſſam Tincturam coloris ferruginei, relicto craſſiori pulvere in fundo; ſolutio cum notabili efferveſcentia conjungebatur: Tinctura exſiccata non a Magnete attracta fuit; pulvis, qui ſubſederat, erat craſſus, conſtans ex fragmentis pluribus, duris, concretis, coloris elegantis rubicundi, quæ exſiccata a Magnete vehementer attrahebantur: hæc volatilia nondum erant a Sale facta, & ideo vim attrahentem, retinuerant; quamobrem Sal Ammoniacus non illico eam abigit in auras, etiamſi majori molimine expungatur.

Conſtat quoque ex præcedentibus operationibus, hanc Arenam non abire in Regulum, unde concludendum eſt, eam-

S nihil

nihil, aut saltem parum Metalli in se habere: nisi aliquod Sulphur ipsi adeo firmiter adhæreat, ut a vi ignis & Salium absorberi nequeat, quodque impediit quominus ad fluxionem reduci, & in Regulum abire potuerit: Sed an postulatur metallum, ut Magnes in corpus aliquod operetur? Nulla profecto est necessitas, & alia dari quoque corpora, in quibus non demonstratum est Ferrum esse, monui supra, quæ tamen actionem Magnetis in se experiuntur. Non penitus probabilitate caret, in hac Arena nihil Ferri aut metalli contineri, quia non effervescit cum Spiritu Salis Marini; nec cum Spiritu Nitri fortissimo, eove cum Aqua diluto: nec cum Aqua forti simplici, nec cum Aqua forti duplici; nec cum Aqua Regia; nec cum Oleo Vitrioli forti, eove diluto cum Aqua; imo sive hæc Arena calcinata fuerit vel non; frigida vel calida, nunquam cum memoratis Spiritibus acidissimis effervescit, quibuscum tamen omne Ferrum acriter effervescit; an igitur ulla suspicio Ferri latentis in hac Arena potest foveri?

8. Mistæ fuerunt hujus Arenæ 3 drachm. cum Minii Drachmis novem, quæ in Crucibulo igni vehementi in furno Anemi, trium horarum spatio, commissæ, abiverunt in massam firmam, durissimam, valde spongiosam, coloris ferrei, superficiei inæqualis, in qua plurimæ partes plumbi, in globulos coaliti, firmiter alteri materiei adhærebant: Ne minimum signum vitri ullius conspiciebatur, ad quod conficiendum, Experimentum instituerам; potius Minium in Plumbum renatum erat, quod cultro hinc inde separatum ab alia materia, erat purum Plumbum: Alia autem duriorque massa, in pulverem trita, a Magnete æque fortiter attrahebatur, quam ipsa Arena Indica, pulvis tamen minus splendebat, nec erat tam atri coloris: Adeo ut Plumbum non valeat vires attrahentes ex hac Arena profligere. Cum vero solet Minium cum Arena vulgari aut silice abire in vitrum, uti quoque supra demonstravimus Magnetem ipsius ope in vitrum mutari, manifestum est, hanc Virginiæ Arenam non esse terram facile penetrabilem aut solubilem ab eo metallo, quod ignitum per omnia fere transit alia corpora: non tamen esse substantiam simplicem, docuit vis

Salis

Salis Ammoniaci & Nitri in ipſam; ex quibus autem componatur partibus ſimplicioribus nondum deprehendere potui.

DE METHODO ARMANDI MAGNETIS.

Magnes ex fodinis erutus, non ſolet multum Ferri elevare atque geſtare, ideo armatura induitur, qua adjutus multo plus ferrei ponderis gerit, hæc enim ejus vires, cæteroquin quaquaverſum diffundendas colligit, dirigit, condenſat, atque eas amborum polorum congregat, ut in eandem agant molem ferream, eamque ſimul trahant: Inter varias armandi tentatas methodos optimam elegi, quæ huc uſque innotuit, hanc tamen eſſe abſolute perfectiſſimam non niſi temere affirmarem.

Tab. 6. fig. 3. Fingamus molem Magnetis informem, & modo ex fodina erutam proponi, quæ ita ſit armanda, ut plurimum Ferri elevet geratque: Circa eam in Tabula poſitam ſpargatur limatura Martis, atque ita invertatur, donec duas exhibeat plagas, ſibi oppoſitas, quæ limaturam in ſeries rectas ordinant. Hæ plagæ erunt Magnetis poli, qui accuratiſſime determinabuntur, Acu brevi gracilique iis impoſita, quæ perpendiculariter polis inſiſtit, oblique inflexa & attracta ab aliis Magnetis lateribus.

2. Ambo inventa loca ſupra cotem verſatilem, aut planum lapidem aſperum, lævigentur & applanentur, ut ſuperficiebus ſibi parallelis, & perpendicularibus ad directionem impoſitæ Acus, donentur: hæ baſes ſunt totius operis, his bene poſitis, Magneti poterit elegans quæcunque induci forma, cubica, parallelepipeda, vel quæcunque alia deſideratur, a locis enim polaribus omnis virtus Magnetica exſpectanda eſt, & fere tota dependet. Notandum hic inprimis eſt, nunquam Magnetem eſſe abbreviandum, locis polaribus bene applanatis, quia abbreviando ſemper aliquid ſuæ virtutis amitteret, verum poſſunt absque detrimento alia latera circa axin abſcindi, uti Vallemontius, aliique plures recte animadverterunt.

3. Formentur deinde ex Ferro molliſſimo, in quo nullæ ſunt ſpinæ, aliquot corpora illius formæ, quam *fig. 4. Tab. 6.* repræſentat: ſit ABCD pars tenuiſſima, longitudinis & lati-

tudinis ejusdem ac totum latus polare armandi Magnetis: ad angulum rectum inflexam habeat partem E F crassiorem, inferius rotundam, sive in prominentiam desinentem, quæ *Pes Armaturæ* vocari solet.

Observandum est in formando hoc pede a fabro, ut B E sit pars inflexa Ferri A B, atque ita striarum ferrearum ductus A B E continuati jaceant, exercitati enim in Magnetica arte fabri observaverunt, ex pede armaturæ dicto modo formato, Magnetem plus ponderis elevare. Monui ex Ferro mollissimo hæc corpora esse formanda, & non ex Chalybe, uti perverse a nonnullis annotatum est, ex ferrea enim armatura multo plus ponderis gestant Magnetes, quam ex Chalybea.

4. Sed quantæ crassitiei postulatur Ferrum A B C D? hoc determinatu a priori est difficillimum: laminæ crassitiei diversæ & longitudinis A B prius super polo Magnetis ducantur, atque exploretur, quænam maximis ab eo viribus imprægnetur, secundum Experimentum XXXI. hujus crassities erit ea, quæ desideratur in A B C D: solet cæteroquin tentando explorari, ex quanam armatura plurimum Ferri gestetur, conficiuntur aliquot nempe ferramenta A B C D E F diversæ crassitiei, his armatur Magnes, & quæ fortissime Ferrum elevant, eliguntur. Alii supra laminam A B, Magneti applicatam, scobem spargunt, quæ si valde attrahatur & erigatur, nimis tenuem esse A B judicant: si vero vix aut nequaquam attrahitur, eam minus crassam pronunciant, atque eo usque esse attenuandam, donec aliquid scobis attrahat.

Duo ejusmodi corpora ferrea accuratissime polita & explanata Magneti opponantur, singulo lateri polari unum, pes B E etiam accurate tangat inferiorem Magnetis partem; ambo arcte cum Magnete ligentur, qui ita præparatus, vocatur *Armatus Magnes*, qualem exhibet *fig. 5. Tab. 6.* Hac methodo fere omnis vis Magnetis, recta ex polis egrediens, intrat in armaturam, ad pedem E F dirigitur, qui cum inferius sit rotundiusculus, vim condensat in arctius spatium, in quo ea quasi concentrata hæret, ex quo proinde maximum Ferri pondus gestabitur.

Formam

Formam armaturæ aliam deſcripſit Gaſſendus & Cabeus in *Philoſ. Mag. Lib. 4. Cap. 44. pag. 408.* Magnetem ſecundum axin perforando, tum virgam Chalybeam, foramen exquiſite complentem, transmittendo, hæc ex ſuis extremitatibus magnam virtutem exercet: Nulli tamen auctor ſum, ut præſtantem Magnetem hoc modo perſoret, quia magna pars præſtantis virtutis exſculpitur, & tantum ab uno extremo transmiſſæ virgæ pondus geſtatur, ſeſe non adjuvantibus ambobus polis, uti in noſtra methodo.

Solent in Magnete plurimæ anomaliæ obſervari, quas nemo mortalium facile explicabit, quamdiu, quid ſit vis Magnetica, ignoratur; ecce enim quænam obſervavit Cl. Butterfield, memorante Hartſoekero, dari aliquos Magnetes, qui inermes plus videntur agere, quam armati, eludentes ita armati omnem exſpectationem: alios, qui inermes admodum imbecilles videntur, armatos plurimum virtutis poſſidere. An igitur nonnullorum Magnetum vis facilius per Ferrum tranſit, aliorum difficilius? An hoc pendet a diverſa indole Ferri? An hæc nondum ſatis attenderunt mortales; & idcirco nihil certi concludi poteſt.

EXPERIMENTUM LXXIV.

Magnes, deſcripto armatus modo, attrahit ſuſtinetque Ferrum multo majoris ponderis applicatum ſuis pedibus, quam inermis ex utroque polo elevaverat.

Eſt enim mihi Magnes, qui inermis ex ſingulo polo ſuſtinet circiter 5 Ferri Uncias, adeoque ex utroque ſimul ſuſtineret modo 10 Uncias, hic autem armatus elevat Libras 7 Ferri.

Utque aliorum teſtimoniis mea confirmem obſervata, Merſennum conſulamus annotantem ſe vidiſſe Magnetem ponderis Librar. 3. qui inermis elevabat tantum Unciam ſemiſſem, armatus autem geſtabat Libras 10.

De Lanis in *Magiſt. Nat. & Artis Tom. 3. Lib. 23. Cap. 1. §. 15.* Magnetem ſe habuiſſe, inquit, qui armatus elevabat grana 864. ſed idem inermis ſuſtinuit modo grana 54. Memoratque Romæ Magnetem fuiſſe, qui inermis vix drachmam, armatus vero

Uncias 5 elevabat. Ex quibus obſervatis liquido conſtat, ex armatura plus ponderis geri, quam ex nudo Magnete, quia autem non credibile eſt, Magnetes memoratos fuiſſe eodem modo, & cum ſumma cautela armatos, dici nequit vires proportione eadem, aut diverſa ad elevandum Ferrum acquiri.

EXPERIMENTUM LXXV.

Si Magnes ex uno ſui polo poteſt ſuſpenſos tenere aliquot annulos ferreos, ſibi libere appenſos, unus vero ex iis ita ſuſpendatur, ut ambos Magnetis polos ſimul tangat, tum hic unus tantum ſuſtineri poteſt a Magnete, omnesque alii, qui huic applicantur, decidunt.

Primo intuitu crederemus vim unitam fortiorem fore, cum enim unus polus plures elevat annulos, duo poli plures elevarent, imprimis cum multo plus Ferri ex ambobus polis ſimul ſuſpendi poteſt, quam ex uno; ſed contrarium obtinet: Infirmitatis igitur ratio pendebit ex figura annulari ipſius Ferri, efficiente, ut vis exiens ex Magnetis uno polo, deſtruat eam ex altero, poſtquam contraria directione ſibi occurrerint, unde nihil amplius ex primo annulo geſtari poterit.

EXPERIMENTUM LXXVI.

Si pedi Magnetis armati affricetur lamella ferrea, imbuitur majori vi attractrice, quam ſi eadem lamella eidem polo Magnetis inermis affricta fuiſſet.

Hoc in controverſum vocatum fuit a nonnullis, qui eandem vim communicari ab inermi, quam ab armato Magnete ſtatuerunt, cum hiſce tamen conſentire nequeo, refragante experientia: & nonne ratio quoque pro nobis militat, cum enim vis Magnetica concentratur in pede armaturæ ita, ut multo plus Ferri ab eo, quam ab ipſo Magnete ſuſtineri poſſit, nonne etiam plus virtutis in lamellam affrictam tranſibit, quemadmodum a fortiori Magnete plerumque fieri ſolet?

EXPERIMENTUM LXXVII.

Si utrique pedi armaturæ adhæſerit lamella ferrea, atque in eodem plano cum armatura & lamella fuerit Acus verſatilis Nautica, qui diſtat a Magnete, jacetque in perpendiculari inter utrosque pedes media, hæc nequaquam in tam longa diſtantia a Magnete movebitur, quam ſi Magnes inermis fuiſſet, aut armatura non geſtaſſet lamellam.

Quod ſit, quia vis Magnetis operatur in lamellam pedibus applicatam, unde nequaquam ad tantam longitudinem extenditur, quam ſi nulla ferrea lamella adſit.

EXPERIMENTVM LXXVIII.

Si Ferrum ſecundum longitudinem ſuam affricetur utrique pedi Armaturæ ſimul, non tantas vires attrahendi acquirit, quam ſi uni tantum pedi affricetur.

Quia Ferrum ab utroque polo directionis vires acquirit contrarias, quibus ſe deſtruentibus, minor earum copia in Ferro remanet: quare ut Ferrum magna vi imbuatur, ſupra unum polum pedemve Magnetis modo fricandum erit.

EXPERIMENTUM LXXIX.

Vis attrahens variorum Magnetum armatorum in elevando ferreo pondere, eſt cæteris paribus in ratione duplicata Diametrorum, aut in ratione ſuperficierum.

Whiſtonus in *Tractatu of the dipping Needle*, *pag. 11.* hanc proportionem commemorat repertam a Nobiliſſimo Viro Paisley; cum enim vis ex ſuperficie Magnetis exeat, quo armatura majorem partem ſuperficiei occupat, eo plus virium a Magnete recipit, atque eo majus pondus Ferri elevabit. Videmus hinc quantum hæc vis Magnetis differat a gravitate, quæ eſt in ratione ſoliditatis corporum, ſive in eorum Diametrorum ratione triplicata: & ideo evidenter liquet, vim Magnetis non poſſe pendere a lege Naturæ, qua poſitis corporibus duobus, ad ſe

acceſſus

acceſſus fiet, quippe tum vis foret in ratione quantitatis corporeæ, hoc eſt uti gravitas, cum ea nunc obſervatur in ratione ſuperficiei corporeæ tantum exiſtere.

EXPERIMENTUM LXXX.

Æqualis vis bonorum Magnetum inermium, non ſenſibiliter inæqualium vi, ſimilis figuræ & poſitionis, ſed inæqualis magnitudinis, eſt aliquando paulum major vel minor, quam in ratione ſuarum Diametrorum.

Memorat Whiſtonus ſe hoc etiam ex variis didiciſſe Experimentis; attamen fatetur magnam eſſe difficultatem determinandi, an diverſi Magnetes, aut diverſæ partes ejusdem Magnetis ſint æque bonæ, ut fere peveniri nequeat ad aliquem accuratum ſucceſſum Experimenti.

CAPUT III.

DE DIRECTIONE MAGNETIS & FERRI SUPER IPSO DUCTI.

DOnatus eſt Magnes plerumque duobus polis, qui ſunt plagæ alicujus latitudinis, non puncta Mathematica, inſtar polorum terreſtrium, aut cœleſtium: ſupra memoravimus vim attrahentem Magnetis maximam ab hiſce polis exerceri; qui ideo facile deteguntur, circumquaque circa Magnetem Ferrum applicando, & explorando quibusnam in locis id fortiſſime attrahatur: Innoteſcunt tamen facilius ope Scobis ferreæ circumſperſæ, vel Acum nauticam ſupra Stylum mobilem circumducendo, quæ maximo cum impetu verſus hos polos dirigetur.

Sunt

Sunt aliquando bini poli ſibi in recta diametraliter oppoſiti, aliquando in curva: Non quoque in omnibus Magnetibus neceſſario duo tantum poli deprehenduntur, quippe & ipſe vidi, atque alii notaverunt Auctores, Magnetes, in quibus tres, idem teſtante Fournierio, tum in quibus quatuor manifeſto poli obſervabantur: Cl. Pugettus in *Tractatu Experimentorum Magneticorum* Sermone Gallico conſcriptorum, Magnetis meminit, vide *Tab.* 7. *fig.* 1. Sphærici ABCD, pedi eburneo inſiſtentis, a cujus polo A, Acus nauticæ cuſpis attrahitur, quæ a parte, priori oppoſita, C, etiam allicitur, indicio A & C eſſe polos cognomines: a parte B attrahitur ejusdem Acus cauda, quam pariter allicit oppoſitum punctum D: poſſidet Acuum nauticarum artifex inſignis Rotterodamenſis, *Dykgraaf*, Magnetem, quem mihi explorandam accommodavit, formæ utcunque cubicæ, quam repræſentat *Tab.* 7. *fig.* 2. in cujus latere anteriori N, Z, ſunt duo poli, quorum unus N eſt Boreus, alter Z Auſtralis, latus N Z priori oppoſitum, etiam duos habet polos, quorum hic N eſt Boreus, alter Z Auſtralis: penes eundem artificem alius proſtat Magnes formæ oblongæ, *Tab.* 7. *fig.* 3. in quo primum tres obſervabantur poli, unus B Boreus, erant M, M. duo Meridionales, Magnete autem diviſo ſectione FK, fragmentum A obſervatum eſt habuiſſe quatuor polos, duos Boreos B, B, duos Auſtrales M, M: alium examinavi Magnetem, qui in omni fere puncto ſuæ ſuperficiei polo donatus videbatur, & circumquaque vim attrahendi fere æqualem exercebat: Verum hi ſunt Magnetes Anomali, minima tamen pars eorum duobus gaudet polis ſibi directe oppoſitis, de Regularibus Magnetibus in ſequentibus modo agam.

EXPERIMENTUM LXXXI.

Magnes parvæ impoſitus Cymbæ ligneæ, ut aquæ in vaſe amplo innatet, jaceatque axe ad horizontem parallelo, ſe convertet, donec ſuis polis reſpiciat determinatas cœli plagas, quarum una in hac Regione eſt utcunque Borea, altera utcunque Auſtralis.

Minus exacte loquuntur, nec accuratas inſtituerunt obſervationes, qui Magnetem ſe ad Boream & Auſtrum conver-

tere dixerunt, inferius enim liquebit, pauca tantum in hoc terrarum orbe nunc dari loca, in quibus Magnes accurate Boream Auſtrumque ſpectat, nam ſunt modo tres Meridiani ejusmodi hucusque cogniti; ſufficiat id annotaſſe pro hoc Experimento, mox enim prolixius de iis agemus.

Non requiritur, ut Cymbæ innatet Magnes, cujus directionem exploramus, ea enim obſervatur quoque, ſuſpenſo Magnete ex filo ſericeo tenui, non intorto, ſed texto, ejusque axe ad horizontem pararello: Neque differentia obſervatur, ſive ſit Magnes grandis, ſive exiguus, ſive unitus, ſive in partes diſſectus, omnes quippe ejus particulæ eadem directione aguntur.

DEFINITIO. *Polus Magnetis, Boream ſemper ſpectans, vocatur Boreus, qui Auſtro obvertitur polus Auſtralis.*

Scholion. Incertum eſt, quo tempore Magnetis, & Ferri ſuper ipſo ducti, directio ad plagas Cœli Boreas & Auſtrales detecta fuit: uti & quando a nautis cœpit in uſum vocari, aptarique Acus in formam Compaſſi, maritimis accommodati uſibus. Probabile eſt, aliquem caſu primum inveniſſe Magnetis impoſiti cymbulæ, natanti in Aqua, alterum polum conſtanter dirigi Boream verſus, alterum Auſtrum verſus: deinde Ferrum Magneti affrictum in ſimili cymbula agi eadem directione: poſtea Ferrum acutæ fuit impoſitum pinnæ, ut liberius citiusque moveretur; deinde deliberatum fuit, an non poſſet inſervire Nautis, ut hi, cœlo nubibus obducto atris, nec Sole, nec ſideribus fulgentibus, cognoſcerent Boream Auſtrumque, ſicque tutum dirigerent per æquora curſum: Acus ſolummodo impoſitæ pinnæ, obſervati defectus, ex navis orti concuſſibus, dederunt originem Compaſſo marino, atque ita gradátim hoc inventum perfectum videtur, id calliidiſſime conjectante Walliſio in *Phil. Trans. N.* 278.

Uſus Compaſſi maritimus primum innotuiſſe videtur Gallis, maris Mediterranei accolis: Quisnam vero primus in navi, & quo tempore, uſus fuerit Compaſſo, non conſtat: innotuit ante annum 1180. poſt Chr. Nat. Quia tum vixit ſcripſitque Poeta, Gallus, Gujotus Provineus, qui Compaſſum vocavit *Marinettam*, artificium non decipiens; cujus carmina ita ſonant

nant. *Icolle estoile ne se muet*, *Un art font*, *qui montir ne peut*, *Par vertu de la Marinette*, *Une Pierre laide*, & *noirette*, *Ou li fer volontiers se joint:* Quæ reperiri possunt in Fauchet, *Les Antiquités de la France*; aut apud Perrault, *Parallele des Anciens & Modernes Tom.* 3. tum apud Gassendum in *Lib. X. Diog. Laertii Tom.* 1. *p.* 193. qui & addit hoc argumentum, ut inventum Gallorum esse demonstret; Acum Nauticam Lilio donari, quod regni Galliarum est insigne. Proserpsit hoc inventum pedetentim juxta littora Maris Mediterranei, atque ita pervenit ad Venetos, apud quos primum adhibitum fuit a Paulo Veneto, cui idcirco gloria inventi Anno 1260. adscribitur: tum etiam ad urbem Amalphim in Regno Neapolitano delatum est, in qua primo a Johanne Goya, circa annum 1300 in usum vocatus fuit Compassus, unde versiculus,

Prima dedit Nautis usum Magnetis Amalphis.

Hisce binis a suis popularibus attributa fuit inventi gloria; procul dubio tantum, quia primi inter suos fuerunt, qui Compasso usi sunt, etiamsi diu ante Gallis innotuerit.

EXPERIMENTUM LXXXII.

Si Magnes parvæ impositus Cymbæ ligneæ, ne sub Aqua submergatur, axim gerat perpendicularem ad horizontem, natetque in vase amplo, eandem semper faciem convertet ad plagam Boream, aliamque ad Australem.

Tab. 7. *fig.* 4. Magnes A innatans Cymbæ in vase aquæ pleno C B D, polo *m* Australi respiciat Zenith; supra vasis medium pendeat acus ferrea E, in quam agat Magnes, ut eo melius in medio vasis teneatur; Magnetis aliquamdiu sibi commissi notetur pars plagam Boream spectans; deinde convertatur, iterum sibi relictus, eodem latere ad plagam Boream convertetur, quemadmodum primus observavit Grandamicus.

EXPERIMENTUM LXXXIII.

Tab. 7. *fig.* 5. Sit Magnes A, C, D, K, cujus ambo poli A, D, proinde cujus axis sit A D, dividatur bifariam in C K, sectione perpendiculari ad axim, erit unius segmenti po-

lus A, antea Auſtralis, adhuc Auſtralis, & B Boreus: alterius ſegmenti pars *a*, quæ adhæſit polo Boreo B, erit polus Auſtralis, pars D polus Boreus, ut ante.

Eſt hoc Experimentum in controverſo, & ideo merebatur examen accuratius & novum: quicunque autem non poſſidet viles Magnetes, aut artem eos ſeparandi non callet, idem inſtituere poteſt cum filo ferreo, prius ſuper Magnete ducto, hoc enim in partes diviſum eadem præbebit phænomena: Del Porta in *Magia Nat.* & poſtea Ridley, in *Treatiſe of Magnetic Bodies Ch. 9.* contrarium affirmant, ſtatuentes polum Auſtralem A mutatum iri in Borealem facta ſectione: An hoc ipſis contigerit neſcio, & dubito: mihi contrarium evenit, atque mecum conſentiunt Gilbertus *Lib. 2. Cap. 5. de Magnete*, tum Barlow in *Magnetical advertiſements*, *Chap. 2.* Non tamen falſitatis argui poteſt del Porta aut Ridleyus, quia forſitan facturi hoc Experimentum, cuneo fiderunt Magnetem, magnam ipſi vim inferendo, quo mutata eſt vis directrix Magnetis; obſervavi enim, quando filum ferreum in partes ope limæ lente, ſed penitus ſecabam, directricem vim in omnibus ſegmentis manſiſſe eandem; cum vero partes fili tantummodo usque ad medium lima ſeparaveram, & reliquum inflectendo frangebam, vel cuneo malleoque findebam, polum Auſtralem mutatum eſſe in ſemiboreum, imo aliquando penitus in Boreum, unde ejusmodi ſegmentum duos polos Boreos in ſuis extremitatibus habebat.

EXPERIMENTUM LXXXIV.

Tab. 7. fig. 6. Magnetis rotundi ABEF axis ſit CD, C polus Auſtralis, D Boreus, dividatur Magnes bifariam ſectione per axem tranſeunte, habebit pars COABPD polum Auſtralem in O, Boreum in P: ſegmentum CXEFZD habebit polum Auſtralem in X & Boreum in Z.

Retinent igitur hæc ſegmenta eosdem polos, quibus antea donata erant, ſola mutatio in eorum axe contingit, qui ſit XZ, & OP, tranſeundo per medium cujuslibet ſegmenti: idem obtinet in omni ſectione parallela ad axim: ergo patet totum latus

latus EXCOA esse polare, & eodem modo constructum, cæteroquin videri posset, quasi plagæ quædam, quales hic C & D, soli forent poli, cum quodlibet punctum lateris A CE, aut B DF polare sit, sed in Magnete integro poli C & D, erant concursus virium, sive centrum polorum ab utroque latere.

EXPERIMENTUM LXXXV.

Tab. 7. *fig.* 7. Duorum Magnetum AB, *ab* poli Australes sint A, *a*, Borei B, *b*, hi in eodem plano horizontali positi, ad se accedere queant, tum polus Boreus unius attrahet, sibique junget, polum Australem alterius: ideo si *Tab.* 7. *fig.* 8. Magnes A B super alterum *ab* teneatur, & alteruter libere converti possit, convertetur, ut polus Australis A sit directe sub polo Boreo *b*, & polus Boreus B sub Australi *a*.

Ne alicui hæc conversio mira videatur, patebit intuenti Magnetem ante unitum, sed nunc dissectum, partes hoc ordine habuisse compositas; si enim ambo Magnetes AB, *a b* constituissent antea massam unam, nonne pars *a* adhæsisset parti B, atque hæ ambæ partes se attraxissent: verum an hæ nunc solutæ non iterum se attrahent? adeoque poli nominis alterni se conjungent; poli cognomines, uti bini Borei vel bini Australes se mutuo fugabunt, hi enim nunquam naturaliter in Magnete cohæserunt.

EXPERIMENTUM LXXXVI.

Tab. 7. *fig.* 9. Sint duo Magnetes prismatici *a*, A, quorum poli Meridiolanes sint M, M; Borei B, B, ita facti, ut alteruter polus desinat in punctum, jungantur ambo Magnetes, ut constituant unam massam parallelepipedam, hæc tantum duobus donata erit polis, & axe per medium massæ transeunte.

Ex hoc Experimento iterum patet, polarem plagam Magnetis esse tantum collectionem polorum; tum polum esse eorum centrum virium: ideo tota vis poli B inferioris Magnetis recessit versus polum superioris, qui etiam descendit paulum inferius, atque ita ambo poli in unum coaluerunt, situm in loco intermedio lateris, B, B.

EXPERIMENTUM LXXXVII.

Magnes homogeneus ſphæricus imponatur Mercurio, ita ut ipſi libere innatet, axe tamen ad horizontem parallelo; ſibi commiſſus, ex ſitu horizontali abibit, polum Boreum inclinando in hac regione deorſum, & polum Auſtralem elevando: quæ inclinatio variat ſingulis annis in eadem regione, & eodem anno in diverſis regionibus, quemadmodum accuratius infra patebit in Experimentis cum Acu nautica factis.

EXPERIMENTUM LXXXVIII.

Si Magnes oblongus igni committatur brevi temporis intervallo, ut tantum rubeat, tum ad horizontem perpendiculariter poſitus refrigeretur, ejus infima extremitas in hac regione evadit polus Boreus: idem adnotabimus *Cap.* 5. contingere in Ferro, eodem in ſitu refrigerio commiſſo.

EXPERIMENTUM LXXXIX.

Si Magnes oblongus, ignitusque perpendiculariter imponatur polo Magnetis fortioris Boreo, & in hoc ſitu refrigeretur, Magnes ignitus multum virtutis acquiret a fortiori, ejusque polus inferior nunc non evadet Boreus, ſed Auſtralis, appetetque impetuoſe polum Acus nauticæ Boreum: Si Magnes antequam igni committebatur, imbecillis fuerit, impoſitus fortiori quamdiu calet, multis viribus donabitur, & majoribus, quam unquam habuit: Notat Nob. Boyle, ſe exploraſſe Magnetem, qui frigidus vix fruſtulum Acus elevabat, ſed poſtquam candens impoſitus fuerat generoſo Magneti donec frigebat, eum geſtaſſe multo plus ferri. Si Magnes debilis, frigensque, fortiori imponatur, virium incrementum acquirit, non tamen tam cito, nec tantum, ac ſi Magnes ignitus alteri impoſitus fuiſſet.

Ignis Magnetem rarefaciendo partes omnes a ſe removet, minusque cohærentes reddit, ita enim metalla ex duriſſimis ſubſtantiis fluida facit, idcirco Magnes generoſus, poſitus infra alium ignitum partibusque facile concutiendis, alioque lo-

locandis ordine conſtantem, hujus partes ita agitat, ordinat, dirigitque, penetrando per eas ſua virtute, ut poſtea multo majorem vim attrahentem poſſideant. Sed Magnes frigidus non conſtat ex partibus tam facile mobilibus, alioque ordine diſponendis, idcirco frigidi, impoſiti generoſiori Magneti, partes non tam bene mutantur, aliove ordinantur modo, nec totidem viribus impraegnari poſſunt.

Ope hujus methodi convertere polos Magnetum poſſumus. 2. Magnetibus imbecillioribus vires addere.

Sunt haec primaria phaenomena, quae Magnetes ſua directione oſtendunt, plura alia omiſi ſtudio, tum quia parvi videbantur momenti, tum ne nimium prolixus evadam, transeundum potius ratus ad examen directionis Ferri, cum quo accuratiores capi poſſunt obſervationes; nihil autem hic explico, quomodo phaenomena fiant, cum theoriam Halleyi ſub finem adnectendam eſſe duxi, ſimul cum aliquot animadverſionibus, quibus intellectis, quid de cauſa directionum ſtatuendum ſit, liquebit.

Definitio. *Verſorium*, vel *Acum Magneticam*, vel *Acum Nauticam* vocamus, vid. *Tab. 4. fig. 9.* Acum cum Chalybeam E F, in medio O capitulo aurichalceo inſtructam, excavatam intus, ut pinnae cupreae K imponi queat, & ſupra eam libere quaquaverſum converti: Dicitur punctum E, cuſpis Verſorii, F cauda.

EXPERIMENTUM XC.

Extremitas fili ferrei apponatur polo Magnetis, non affricando id, ſed tantum applicando & avellendo Magnetem, filum oſtendet per totam longitudinem puncta Magnetica polaria in diverſis locis, quae vocantur *Puncta Conſequentia*, quia attrahunt alternatim polum Boreum & Auſtralem Verſorii, cujus apex lente ſecundum longitudinem fili promovetur ad diſtantiam $\frac{1}{2}$ pollicis.

Verſorium novum, modo ante igni commiſſum, & nondum viribus Magneticis impraegnatum, $12\frac{1}{2}$ pollices longum, erat mihi ad manus, quod loco fili vel virgae ferreae ſumſi; id

ſupra

ſupra pinnam mobiliſſimum, a viribus Magneticis exiguis e quiete turbabatur: Secundum hujus longitudinem tenui duxique apicem Verſorii Boreum, quod Magneti affrictum fuit, tumque 6 Puncta conſequentia obſervabantur: apex novi Verſorii attrahebatur, locus $1\frac{1}{2}$ pollice inde diſtans repellebatur, eratque quidem 6 pollices latus; tum iterum dabatur locus attrahens, tum iterum repellens, attrahebatur plaga ſequens, repellebatur tandem altera extremitas: ſed apice Auſtrali ducto ſecundum longitudinem Verſorii novi, obſervabantur modo tria Puncta conſequentia, atque in aliis locis quam in quibus antea Puncta conſequentia animadverterem; extremitas enim novi Verſorii repellebatur, quæ repulſio per $1\frac{1}{2}$ pollicem durabat, tum ſequebatur attractio exigua; ſed ad finem fere perdurans, tum fortiſſima attractio a priori diſtincta: quæ omnia longe clarius conſpiciebantur, poſtquam Apex novi Verſorii polo Magnetis ſemel applicatus fuerat.

Primi hoc Experimentum deſcripſerunt Cl. Diſaguillierius & Nob. Taylor in *Philoſ. Trans. N.* 368 hic 5 Acus chalybeas, 2 pollices longas, quarum extremitates Magneti antea applicatæ fuerant, impoſuit Aquæ ſtagnanti, atque Verſorii cuſpidem ſecundum harum longitudinem promovit, ita tamen ut eas non attingeret, tum a punctis notatis in *Tab. 5. fig. 5.* attrahebatur Verſorii polus Auſtralis vel Septentrionalis, prout litteræ A & S. indicant: In ſuprema Acu obſervabantur 5 poli, quemadmodum quoque in ſecunda, inter quas intercedit differentia hæc tantum; quod unius extrema ambo attrahant polum Septentrionalem. In tertia 6 dantur poli, in quarta 7, in quinta 4.

An non pendent hæc phænomena a ſpinis Ferri, pluribus vel paucioribus, & Ferrum quaſi interſecantibus in fragmenta varia, ad quorum extremitates diverſi poli attrahentes ſunt, fortiores aut imbecilliores, pro ſpinarum fabrica & ſitu? Hoc probabile eſt, conſtat enim in omni Ferro & Chalybe ſpinas dari, quæ ſunt quidem Ferrum, ſed durius diverſumque a reliquo, & aliquando ita diſtinctum, ac nodus ligni ab aſſere reliquo; quia hæ ſpinæ nullo ſunt poſitæ ordine, ideo etiam

non

non servant Puncta consequentia distantias a se æquales, aut proportionales.

EXPERIMENTUM XCI.

Versorii novi $12\frac{1}{2}$ pollices longi, medium impositum fuit polo Magnetis Australi, tum avulsum, directum fuit cuspide ad plagam Boream, cauda ad Australem: 2. hujus Versorii, in medio super polo Magnetis Australi positi, pars Borea ducta fuit a medio cuspidem Boream versus, longitudine circiter 2 pollicum, tum pinnæ impositi extremitas Borea vix dirigebatur, torpente Acu, spectabat tamen Boream, tumque alterius Versorii cuspide Boreali secundum illius longitudinem promota, observabantur tantum duo poli, quorum unus & valde torpens, erat Boreus, atque ad distantiam 2 pollicum ab hinc, tota Versorii longitudo attrahebatur a cuspide Borea alterius Versorii; cuspis tamen Australis non torpebat, sed vehementissime attrahebatur. 3. Medium ejusdem Versorii iterum impositum fuit polo Australi Magnetis, cujus pars Septentrionalis super eo ducta fuit usque ad locum, ubi Punctum Consequens, modo ante observatum fuit, non tamen usque ad extremitatem Versorii; erat hujus directio ut ante, multo tamen vividius observabatur moveri, neque tum plures polos habuit, quam duos, in qualibet extremitate unum, atque vis singulorum desinebat in medio Versorii.

4. Omnia phænomena fuerunt eadem, posito hujus Versorii medio super polo Magnetis Australi, & super eo ducta parte Septentrionali Versorii usque ad apicem.

5. Tum iterum Versorii medium impositum fuit Magnetis polo Australi, atque illius pars Australis producta aliquousque a medio versus extremum, Versorium valde torpere incepit, vix directa, plerumque declinans a Meridiano Magnetico, cuspis tamen antea Borea, ita permansit, iterum vero 4 poli in Versorio observabantur, duo, sed sibi consequentes, in parte ejus Borea, duo alii consequentes in parte Australi.

6. Rursus Versorii medium imponebatur polo Magnetis Australi, atque illius parte Australi producta super polum ad di-

ſtantiam $1\frac{1}{2}$ pollicis usque ab extremo, Verſorium ſupra pinnam converſum fuit, atque extremitas, antea Auſtralis, evaſit Borea: utraque tamen extremitas fugabatur a cuſpide Borea alterius Verſorii, atque obſervabantur tria Puncta Conſequentia.

Omnia phænomena manſerunt eadem ac in §. 6. poſtquam Verſorii dimidum, nempe pars Auſtralis ſuper polo Magnetis Auſtrali producta fuit, atque utraque extremitas adhuc fugabatur a cuſpide Borea alterius Verſorii.

In his Experimentis patet 1. Puncta Conſequentia, quæ in Verſorio longo habentur, plura vel pauciora obſervari, prout ſuper Magnete vario modo ductum fuit Verſorium. 2. Eundem polum Magnetis duas oppoſitas directiones Verſorio poſſe conciliare, prout hoc a medio ſuo dextrorſum vel ſiniſtrorſum ſuper Magnete ducitur. 3. Partem Verſorii ultimo applicatam Magneti majoribus viribus imbui reliqua parte, ideo enim converſum fuit Verſorium in §. 6. & 7. 4. Et patet error Regulæ a plurimis ſtabilitæ Doctis, polum Boreum attrahere Auſtralem alterius Acus, dantur enim multi caſus, in quibus polus Verſorii Auſtralis fugatur ab alterius polo Boreo, quemadmodum in Experimento notatum fuit. Hinc immerito Gilbertus *L. 1. C. 6.* refutavit Albertum magnum, dicentem ſua ætate Magnetem inventum eſſe, qui una parte Ferrum ad ſe traheret, altero autem polo ſui Ferri contrariam extremitatem a ſe abigeret, cum attrahere debuiſſet; hoc autem veriſſimum fuit, modo Albertus cum Verſorio, quali nos uſi fuimus, tentamen inſtituerit.

EXPERIMENTUM XCII.

Sive Verſorii ſuperficies inferior, ſive ſuperior, ſive anterior, ſive poſterior lateralis, ducatur a medio ad extremum, tum ſiniſtrorſum, tum dextrorſum, ſupra eundem polum Magnetis, eadem omnino phænomena tam quoad directionem, quam Puncta Conſequentia, obſervantur, quæ in Experimento præcedenti.

EXPE-

EXPERIMENTUM XCIII.

Omni vi Magnetica in igne ex Verſorio præcedentium Experimentorum expulſa, nihilominus id inter refrigerandum vim directricem acquiſiverat, qua cuſpide dirigebatur Boream verſus, cauda Auſtrum verſus, uti fuſius in *Cap.* 5. demonſtrabo: nunc autem Verſorium modo in extremitate polarem vim oſtendebat, ipſi admoto altero Verſorio, ſed nulla Puncta conſequentia in intermedia parte: cuſpide Verſorii Borea applicata polo Magnetis Auſtrali, affricabatur hoc a cuſpide medium verſus, ducta tamen modo ſupra Magnetem ad $\frac{1}{4}$ totius ſuæ longitudinis partem: ubi avulſum fuit a lapide, cuſpis Borea manſit Borea, torpida tamen in ipſa regnante vi directrice; ſed accurate ad Meridianum reducente Acum: Alterius Verſorii cuſpis Borea, retenta prope cuſpidem Boream hujus, attrahebat polum Boreum: attamen in diſtantia $1\frac{1}{2}$ pollicum ab extremo regnabat vis repellens, tum iterum vis attrahens dabatur usque ad cuſpidem Auſtralem, adeo ut ambo extrema Verſorii attracta fuerint a cuſpide Borea alterius Verſorii.

2. Tum affrictus Verſorii productus fuit ab extremo Boreo usque ad medium, vel centrum, ſuper eodem polo Magnetis, Verſorium ſtylo impoſitum convertebatur, parte nempe Auſtrali directa Boream verſus, & Borea Auſtrum verſus, utraque extremitas attrahebatur ab alterius Verſorii cuſpide Borea prope illas poſita, nam ab uno extremo ad longitudinem 4 pollicum circiter fiebat attractio, ad longitudinem 4 pollicum abhinc, adeoque ultra centrum Verſorii, exercebatur repulſio, abhinc usque ad oppoſitum extremum regnabat iterum vis attrahens: ſed alterius Verſorii cuſpis, polo Auſtrali ſpectante Verſorii, quod examinatur, cuſpidem Boream, hanc Boream repellebat, regnante repulſione ad diſtantiam 4 pollicum ab apice, hinc usque ad medium erat indifferentia, ſive nec attractio, nec repulſio; a medio apicem oppoſitum verſus in longitudine 2 pollicum exercebatur attractio, hinc usque ad extremum iterum repulſio dabatur. Videtur Doctiſſimus Hambergerus ſimile aliquid obſervaſſe in Programmate Inau-

gurali de *Partialitate Acus Magneticæ*, cujus obſervationes, etiamſi non accurate cum noſtris conveniant, non dubito quin veræ ſint, & bene adnotatæ, nam dabitur in his Experimentis ſemper diſcrepantia, pro varia tempeſtate diei, anni longitudine & ſtructura Ferri, tum pro vario Magnete, qui in uſum vocatur: *Acum*, inquit. *in ſuperficie ſuperiori polo Magnetis Boreali ſtrinxi ab extremitate verſus centrum, hæc impoſita ſtilo, nec ſeſe ſponte verſus Septentrionem dirigebat, ſed in quovis fere ſitu quieſcebat, aliqualem tamen conatum ſeſe dirigendi verſus Septentrionem obſervabam:* Nobis autem ſemper contigit obſervare Acum accurate dirigi in Meridiano Magnetico, etiamſi non tetigerit Magnetem, verum centrum O Acus *Tab. 4. fig. 9.* probe deterſum fuit a ſquammis, quæ ignitione oriuntur, & mobilitatem ſua aſperitate tollunt: pergit deinde, *Admoto polo Magnetis Boreali ad Acus cuſpidem, hæc recedebat a Magnete, cauda Acus haud accedebat, ſed tota Acus poſt aliquot vibrationes reciprocas ita ſubſiſtebat, ut ad lineam per polos Magnetis ad centrum Acus ductam eſſet perpendicularis, admoto vero polo Magnetis Auſtrali ad caudam, hæc ad polum accedebat, eiusque motum ſequebatur, eodem polo ad cuſpidem accedente, etiam hæc accedebat ad polum Magnetis, eumque commotum ſequebatur, minori tamen celeritate quam cauda. Polus ergo Magnetis Auſtralis utrique extremo amicus, ipſa vero acus reſpectu totius Magnetis partialis erat.* In noſtro Experimento utraque Verſorii extremitas erat amica polo Boreo alterius Verſorii, quod directe eſt oppoſitum obſervationi Hambergeri; elapſo menſe repetii Experimentum, eventu conveniente cum obſervationibus Hambergerianis, nam Verſorii utraque extremitas erat amica polo Auſtrali alterius; adeo Natura in Magneticis luxuriat, ut oppoſitos nonnunquam effectus producat, quibus virium ſuarum cauſam magis occultando, cum mortalium ſolertia late ludit, arrogantemque ſagacitatis fiduciam compeſcit. Intelligi tamen facile poteſt, quomodo in tentamine primo ambæ Verſorii extremitates a cuſpide eadem alterius Verſorii attrahebantur: Verſorii enim propoſiti extremitas Auſtralis a Cuſpide Borea alterius ante ullum Magnetis contactum attrahebatur, vis hæc in Ferro longiſſimo permanſit, etiamſi Magnes extremo oppoſito fuerit applicatus: Concipiatur ergo ſuper

per Magnete duci aliquousque extremitas Borea, quæ Australis ideo evadit, & modo sufficientes vires haberet, converteret acum, uti fit, si Magnes ulterius supra ipsum ducatur; sed Australis polus a Boreo polo alterius Versorii attrahitur, eodem modo cuspis Versorii, Australis poli vim nacta, a cuspide Borea alterius attrahenda est.

3. Deinde Versorium secundum totam longitudinem, directione priori continuata, super polo Magnetis Australi ductum fuit; quo facto, directum fuit uti modo ante in §. 2, sed Puncta intermedia consequentia habuit nulla, cuspide Borea attracta ab alterius Australi, & cauda Australi attracta ab alterius Versorii Boreo polo.

4. Tandem hujus Versorii cauda Austrum spectans opposita fuit Magnetis polo Boreo, & super eo ducta ad longitudinem 2 pollicum; permansit Versorii directio, quæ supra, sed utraque extremitas ejus repellebatur ab alterius Versorii polo Boreo, atque pars media Acus ab hoc polo tantum attrahebatur; quod phænomenon eodem modo explicandum est ac primum.

EXPERIMENTUM XCIV.

Tab. 4. fig. 7. & 9. Sit A B C D latus polare Magnetis, Versorium vero E F mobile supra stylum K, apponatur cuspis E puncto Magnetis A, D, B, vel C, tum Versorium secundum totam longitudinem E F, ab E ad F ducatur directione A B, aut D C, B A aut C D, vel quacunque simili alia inter has intermedia; Versorii stylo K impositi cuspis E dirigetur semper versus eandem cœli plagam.

2. Deinde cauda F Versorii applicetur iisdem punctis Magnetis A, D, B, C, & Versorium secundum totam longitudinem F E, ab F usque ad E, Magneti affricetur directionibus ex A in B, ex D in C, uti supra, Versorii iterum impositi stylo K, cuspis E spectabit plagam cœli oppositam, quam in præcedenti tentamine.

3. *Tab. 4. fig. 8.* Idem Magnes invertatur, ut alium polum G N L M nobis obvertat, Versorii cuspis E, imponatur punctis G, N, L vel M Magnetis, & totum Versorium ab E usque ad

F ducatur ſuper polo directionibus G L, vel N M, L G aut M N, cuſpis E Verſorii, impoſiti ſtylo K, dirigetur verſus eandem cœli plagam, ac in tentamine ſecundo.

4. Si vero cauda F Verſorii imponatur punctis G, N, L, M Magnetis, & Verſorium totum ab F usque ad E ipſi affricetur, directionibus G L, N M, L G vel M N, cuſpis E dirigetur verſus eandem cœli plagam, ac in tentamine primo.

EXPERIMENTUM XCV.

Tab. 4. fig. 7. & 9. Si A D B C fuerit polus Magnetis Auſtralis, cui Verſorii cuſpis E applicatur, atque affrictus fiat ab E ad F, dirigetur cuſpis E Verſorii, ſtylo K poſtea impoſiti, verſus plagam Auſtralem, cauda verſus Borealem. Si autem cauda Verſorii F fuerit appoſita polo Auſtrali Magnetis, & affrictus fiat ab F ad E, dirigetur cuſpis E verſus plagam cœli Boream: ideo ut cuſpis E Verſorii Boream ſpectet, oportebit ſemper caudam F applicare polo Magnetis Auſtrali, & ſuper eodem ducere Verſorium a cauda ad cuſpidem.

EXPERIMENTUM XCVI.

Tab. 5. fig. 4. Sit Scyphus vitreus D, aqua plenus, ope furcæ tenuis F G, Acus nautica M S, imprægnata vi Magnetica, vel acus tenuis vulgaris nova, imponatur ſuperficiei Aquæ, ut ſupra eam natet; tum Magnetis A B polus Boreus B obvertatur Acui, cujus cuſpis M Auſtralis attrahetur ab hoc Magnetis polo: Sed invertatur Magnes, ut polo Auſtrali A ſpectet idem Scyphi punctum, Acus M S intorquebitur, deſcribendo lineam curvam S E M, atque cauda S reſpiciet polum A Magnetis.

Notandum erat hoc Experimentum, a Polinierio deſcriptum in *Experienc. Phyſiq. pag. 290.*, ob curvam lineam S E M, quam Acus ſupra aquam deſcribit; videretur enim ſe modo converſura ſupra centrum gravitatis, veluti Acus nautica ſupra ſtylum rotatur, verum curvam deſcribit, illi ſimilem, quam limatura circa Magnetem conſperſa format.

EXPE-

EXPERIMENTUM XCVII.

Si Verſorium multis donatum viribus magneticis, & ſuper ſtylo liberrime mobile, imponatur Meridiano terreſtri, tendenti a vero Septentrione ad Auſtrum, deprehenditur in nonnullis Terræ locis cum hoc Meridiano congruere, atque in eo dirigi; in aliis autem regionibus ab eo recedere.

Vocatur hic a Meridiano receſſus, *Declinatio*, *Variatio*, *Deviatio*, χαλυβοκλισις.

Quando hæc declinatio fit ortum verſus, dicitur Acus *Græciſſare*. (Belgice *de Naald Ooſtert*) cum autem Declinatio fit occaſum verſus, dicitur Acus *Magiſtriſſare* (Belgice *de Naald Weſtert*).

Scholion. Superius annotavimus vim directricem Magnetis verſus Septentrionem & Auſtrum ante Annum 1200 poſt Chr. Nat. innotuiſſe: Controvertitur, quiſnam primus Declinationem Acus obſervaverit: Ut hæc quæſtio bene intelligatur, diſtinguenda eſt Declinatio in ſimplicem, & in Declinationem declinationis: illa eſt tantum declinatio a Septentrione; hæc eſt perpetua mutatio declinationis in eodem Terræ loco.

De ſimplici Declinatione ergo primum agam: Thevenottus in Itinerario prodit, ſe Epiſtolam vidiſſe, conſcriptam Anno 1269. a *Petro Adſigerio*, in qua declinare Acus a vero Septentrione quinque gradibus commemoratur: neque hoc fidem ſuperat, quippe ſimul ac obſervatum fuit, Magnetem dirigi verſus Septentrionem, deſiderio obſervandi accurate directionem capi potuerunt eodem ſeculo nautæ aut Philoſophi: Non tamen divulgata ſummopere fuit hæc obſervatio, cæteroquin poſteri, aliquot ſerioribus viventes ſeculis, ſibi gloriam inventi non adſcripſiſſent. Cl. Deliſle, Geographus, Manuſcriptum poſſidet alicujus nautæ Diepenſis, vocati *Crignon*, quod dedicatum fuit Architalaſſo *Chaboto*, Anno 1534, in quo mentio fit Declinationis Verſorii, vide *l' Hiſt. de l' Acad. Roy. Ao. 1712.* adeoque inventio adſcribetur immerito Sebaſtiano Chaboto, Veneto, etiamſi Declinationem cognoverit. Alii enumerant inter inventores Gonzalum de Oviedo, Robertum Normannum, Dalençe. Seculo autem decimo ſexto admodum innotuiſſe videtur

detur in pluribus terræ locis; nam in Germania Anno 1536. Hartmannum eam obſervaſſe Graduum 10, Minutorum 15, tradit Hulſius in navigatione Indiam verſus, quod confirmat Keplerus in Stereometria: In initio autem credebatur non bene inſtituta obſervatio, quare Petrus Medinenſis *Lib. 6. Cap. 3.* Declinationem adſcribit erroneæ obſervationi nauclerorum, ortæ ex imperfectione & imperitia magnetificandi Acum; imo Celeberrimus Nonnius eam tribuebat magneticæ Acus virtuti paulatim deficienti, aut ipſius Magnetis longo uſu attriti vigori magis magisque remiſſo: Verum poſtea innumeris obſervationibus confirmata eſt, ut de Declinatione Acus nemo amplius dubitet; ſi quis interim cognoſcere cupiat, quinam autores de Acus Declinatione fuſe egerint, conſulat Doctiſſimi Riccioli Geographiam *Lib. 8. Sect. 2. Cap. XII. pag. 337.* tum ea, quæ proſtant ſparſim in *l'Hiſtoire de l'Academie Royale, des Sciences; & in Philoſophical Tranſactions.* Hæc ſufficiant de ſimplici Declinatione Acus monuiſſe.

Tranſeamus igitur ad Declinationem declinationis, quæ eſt mutatio Declinationis, cui in eodem Terræ loco obnoxia eſt Acus; obſervatur in directione Magnetis perpetuus quaſi motus, ita ut ſingulo Anno, Menſe, die, hora, verſus aliam cœleſtem plagam dirigatur, quod plurimis confirmabo obſervationibus. Non autem antiquiores habemus, quam quæ in Galliis, & præcipue Pariſiis, captæ ſunt, quamobrem Tabulam obſervationum hic adnectam, ex qua conſtat Gallos primos fuiſſe, qui Declinationem Declinationis obſervaverunt: Anno enim 1550 Pariſiis regnabat Declinatio 8 graduum verſus ortum, Anno 1580 fuit 11 grad, 30 Minut. verſus ortum. Anno 1610 fuit 8 grad. verſus ortum: poſtea tamen inter Britannos Gellibrandus accuratiſſime ad hanc mutationem declinationis attendiſſe videtur, quando Anno 1625 in Horto Londinenſi, vocato *The Privy Garden at Whitehall*, ſollicite Meridianam lineam duxit, ut ope longæ Acus Magneticæ declinationis declinationem obſervaret, notante Walliſio in *Philoſ. Tranſ. N. 276. & N. 278.* Inter primos, qui huic rei obſervandæ quoque operam dederunt, fuit Petrus Gaſſendi, deinde Lynſchoten, & Hacklvith, qui Indias petentes, experiebantur declinationem mutari in iiſdem

dem locis, postea vero ab omnbus confirmata fuit observatoribus. Erat hoc inventum illius naturæ, ut aliquem temporis lapsum postularet, quo observationes repeterentur. Gratulari nobis possumus Parisiis & Londini a plurimis retro annis Viros vixisse, qui in observationibus capiendis plurimum operæ posuerunt, atque Declinationes magneticas quoque adnotaverunt variis annis. Ecce Tabulam, thesauro cariorem, ex qua multa colligi poterunt, spectantia magneticam doctrinam.

Tabula Declinationis Acus Magneticæ Parisiis observatæ.

Anno	Grad.	Minut.		Anno.	Grad.	Minut	
1550	8	0	Versus Ortum	1707	10	10	Versus Occasum.
1580	11	30		1708	10	15	
1610	8	0		1709	10	15	
1640	3	0		1710	10	50	
1664	0	40		1711	10	50	
1666	0	0	Versus Occasum	1712	11	15	
1670	1	30		1713	11	12	
1680	2	40		1714	11	30	
1681	2	30		1715	11	10	
1683	3	50		1716	12	20	
1684	4	10		1717	12	20	
1685	4	10		Alio mense	12	45	
1686	4	30		1718	12	30	
1692	5	50		1719	12	30	
1693	6	20		1720	13	0	
1695	6	48		1721	13	0	
1696	7	8		1722	13	0	
1698	7	40		1723	13	0	
1699	8	10		1724	13	0	
1700	8	12		1725			
1701	8	25		6 Novemb.	13	15	
1702	8	48		30 Decemb.	13	15	
1703	9	6		1726. 6 Dec.	13	45	
1704	9	20		1727. 1 Dec.	14	0	
1705	9	35		1728. 3 Jan.	14	0	
1706	9	48					

X Quin-

Quinque ultimas obſervationes, mecum communicare voluerunt Viri præſtantiſſimi Fontenellius & Maraldi.

Ex omnibus hiſce obſervationibus nonnulla Corollaria elicere nunc licebit.

Corol. 1. Mutatio Declinationis non eſt proportionalis Tempori in eodem loco Terræ. Si enim obtineret hæc proportio, ſingulo anno Declinatio æqualiter mutari deberet; quod non fit, nam Stationarius fuit Magnes annis 1720. 1721. 1722. quibus declinavit 13 gradibus verſus occaſum. Stationarius fuit annis 1718, 1719, quibus declinavit 12°, 30' itidem annis 1716, 1717, quibus, declinavit 12°, 20, verum aliis annis mutata fuit Declinatio, cum enim anno 1700 declinabat 8°, 12', anno 1701 declinavit 8°, 25', anno 1702. 8°, 48', & ſic porro uſque ad annum 1711 ſingulis annis paſſa fuit Declinatio mutationem.

Si æqualem decurſum plurium annorum ſimul ſumamus, pariter obſervabimus, admodum inæqualem mutationem Declinationis, nequaquam tempori proportionalem; ſumamus enim 10 annos ſimul, ab anno 1710 ad 1720. quibus Declinatio obſervata fuit 10°, 50, & 13°, quibus Declinationis differentia eſt 2°, 10', ſed ab anno 1700 ad 1710 differentia eſt 2°, 38, ab anno 1670, ad 1680 differentia fuit 1°, 10 quare intra 10 annorum decurſum etiam non eſt æqualis Declinationis differentia, quod probat Declinationem admodum inæquali progreſſu, temporis æquali intervallo, promoveri.

Corol. 2. Neque ſemper Declinatio progreditur, ſed quoque retrogreditur aliquando: Nam anno 1712 Declinatio fuit 11°, 15', & anno 1713 fuit 11°, 12', adeoque retrogreſſa fuit 3 Minutis. ita quoque anno 1714 fuit Declinatio 11°, 30, quæ anno 1715 tantum fuit 11°, 10. ſic anno 1717 fuit 12°, 45', & 1718 fuit 12°, 30', nec modo his ultimis temporibus retrograda fuit, ſed etiam anno 1681, quo declinabat Acus 2°, 30', cum declinaverat Anno 1680, 2°, 40'.

Corol. 3. Cum igitur motus Declinationis ſit adeo diverſus, motus aliquis medius pro ſingulis annis inveniri poteſt, quia enim ſpatio 56 annorum Declinatio mutata fuit 13 gradubus,

hi

hi dividantur per 56 annos, prodeunt $13\frac{52}{56}$ Minuta, sive circiter 14 Minuta pro quolibet anno, qui Declinationis progressus potest vocari *Motus medius*.

Corol. 4. Est progressus Declinationis a vero Septentrione ad Occasum celerior, quam fuit ab Ortu ad verum Septentrionem, nam anno 1610 declinabat Acus 8 gradibus versus Ortum, excurrerunt inter 1610 & 1666 anni 56, quemadmodum inter 1666 & 1722. cum igitur motus ab Ortu ad Boream fuit 8 graduum, postea æquali annorum intervallo fuit a Borea ad Occasum 13 graduum, patet ergo hunc posteriorem motum esse celeriorem.

Corol. 5. Ut igitur motu medio 14 Minutorum Acus Declinatio integrum circuitum absolvat, indigebit spatio 1542 Annorum circiter, uti patet, si integer circulus 360 graduum dividatur per 14 Minuta. Fatendum tamen est, hoc esse admodum incertum: imo de ejusmodi motu medio non inter se conveniunt Philosophi, Noellius enim in *Observ. in China factis pag.* 111 ponit $9\frac{1}{2}$ vel 10 Minuta: Cassini attribuit 11 vel 12 Minuta in *l'Hist. de l'Acad. Roy. Ao.* 1701. ipsique alii modo attribuunt 9 Minuta, innixi observationibus captis Londini; quas hic adjungendas eum in finem duxi: fuit igitur Declinatio observata.

	Anno	Grad.	M.	
a Burrough	1576	11	15	Versus Ortum.
	1612	6	10	
a Guntero	1622	6	0	
a Gellibrando	1634	4	5	
a Bondio	1657	0	0	
	1665	1	$22\frac{1}{2}$	Versus Occasum.
	1666	1	35′36″	
ab Halleyo	1672	2	30	
	1683	4	30	
	1692	6	0	
	1700	8	0	

Excurrerunt ab Anno 1576. ad 1700 Anni 124. quibus facta fuit Declinationis mutatio 19°, 15'. quibus divisis per 124 Annos prodeunt pro uno Anno $9\frac{39}{124}$ Minuta: Kirchius observans Declinationem Magnetis Berolini, hanc adnotavit.

Anno		Grad.	Minut.
1717	circa initium æstatis	10 - -	42
	26 Novembris - -	10 - -	55
1724	13 Augusti - - -	11 . -	45
1725	14 Junii - - -	11 - -	56

Ex quibus observationibus attribuit Acui progressum 9'. 15''. pro quolibet Anno: Si numerus rotundus 9 sumatur pro vero, tum spatio 2400 Annorum integrum circuitum Declinatio absolveret. Suspicatur Whistonus revolutionem peractum iri intra 1920 Annos: Revera restant in hac doctrina Magnetica, quæ nequaquam accurate determinari hucusque possunt: Versamur tantum in principio hujus scientiæ, quæ modo post plurimos annos, ac post multas observationes perfici & demonstrari poterit.

Scholion. Videntur Brittanni primi de integra revolutione Acus aut poli Magnetici terrestris cogitasse, unde aliquis, nomine *Philips*, , asseruit, hanc revolutionem peractum iri spatio 370 annorum: deinde Bondius eam intra 600 annos perfici credidit, in *Treatise Longitude found. p. 2. ad 9.* Magnus in arte Halleyus conjectabat eam absolvi intra 700 circiter annos.

Corol. 6. Si Tabulam Brittannicam comparemus cum Parisiensi, observamus in Brittannia Acum 9 annis citius verum Boream indicasse, quam Parisiis; quod provenire videtur, quia Londinum 2°. 25' jacet occidentalius.

Auzoutus Romæ observavit Anno 1670 Declinationem esse vel 2 Graduum, vel 2°, 30' versus Occasum, uti notatum est in *Philos. Trans. No.* 58. Jacet autem Roma Orientalius 11°,

48.

48 Lutetiis, quare major Declinatio versus Occasum Romæ fuit, quam eodem anno Lutetiis, imo & major fuit Londini hoc anno, licet Londinum jaceat occidentalius, & fuit hic Declinatio fere eadem, quæ Romæ, quod indicat, fere æqualiter utrimque a linea experte Declinationis Londinum & Romam tum absuisse.

Interim admirandum est, cum Parisiis anno 1666 nulla fuerit Declinatio, uti Londini Anno 1657 & ante hoc tempus Acus græcissabat, ipsam tamen Regiomonti diu ante fuisse Occidentalem & postea ita mansisse: notat enim Hevelius, suum præceptorem Crugerum, anno 1628 observasse Declinationem 1 gradus occidentalem, anno 1642 eam se cum Linnemanno deprehendisse 3°, 5' occidentalem, anno 1670 graduum 7, Minut. 20. vide *Philos. Transact. No. 64. pag. 2060.*

Observatum autem est præterea, non in omni loco Terræ fieri intra idem tempus eandem quantitatem variationis: Nam Cassini adnotavit intra 37 Annos eam in Quebecq modo fuisse 30 Minutorum: Delisle etiam observavit intra 11 annos variationem ibi fuisse 1 gradus. vid. *l'Hist. de l'Acad. Roy Ao. 1712.* Sed Parisiis fuit ab A. *1666. ad 1696.* æqualis 7°, 8'. & intra 11 annos ultimo observatos fuit æqualis 1°, 48'.

Monui autem superius, non modo singulo anno, sed singulo mense & die Declinationem esse diversam: quod constat ex observationibus *a Patre Guy Tachart* factis anno 1682; cum enim coram Rege Siammensi in urbe Louvo ejusdem Regni ad Acum attendebat, invenit eam declinasse versus Occidentem uno die 16 Minutis, secundo die 31 M. tertio die 35 M. quarto die 38 M. Aliis autem diebus ejusdem anni, inter quos non intercessit longum intervallum, observavit Deviationem 28 Minutorum, altero die 33 M. tertio die 21 M. vide *Itinerarium* ejusdem *pag.* 224, 225. Septem hæ observationes procul dubio sunt intra mensis spatium factæ; ex quibus liquet, Acum singulo die aliam variationem ostendere. Nescio an ante hunc Patrem aliquis hanc quotidianam mutationem observaverit: Eandem confirmare possum propria experientia, nam

			Grad.	Minut.
Anno 1728.	8 Martii fuit Trajecti Declinatio		13	20
	8 Aprilis		13	15
	10		13	19
	11		13	20
	12		13	20
	15		13	14
	16		13	15
	17		13	15
	18		13	15
	19		13	15
	20		13	18
	21		13	15
	22		13	15
	23		13	15

Verum Insignis artifex Londinensis *Graham* accuratius ad hanc rem attendit, plurimasque instituit observationes, quas inseruit *Actis Philosophicis Anglicanis* N°. 383. A°. 1724. *pag.* 96. quas, utpote præstantissimas, hic adnectam, quoniam ex iis cum nostra, tum observata Tachartii, quæ prima fronte dubiæ fidei viderentur, penitus confirmantur & illustrantur.

Accuratissimam construxit Acum, longam, fortissimò Magneti bene affrictam, inclusam capsulæ cupreæ, quæ arcum circuli continebat, in quo gradus & Minuta habebantur; capsula hac imposita Meridianæ lineæ, ut melius observaretur Declinatio Acus versus occidentem, invenit sequentia:

De-

8 Martii 1722.	Declinatio Acus erat Grad. M.	Hora, Min.	Alia Acus inclusa capsulæ ligneæ Gr. Minuta.
† hoc signum	14 - 30—	3 - - 0	14 - - 25 †
notat plus	14 - 20	3 - - 15	14 - - 20
aliquid.	14 - 15 +	4 - - 0	14 - - 10
— hoc minus	14 - 20	4 - - 15	14 - - 15
aliquid.	14 - 25	5 - - 0	14 - - 20
	14 - 25	5 - - 30	14 - - 20
	14 - 15	5 - - 45	14 - - 10
	14 - 0	5 - - 57	14 - - 0—
	14 - 0—	6 - - 8	13 - - 55
	13 - 50	6 - - 15	13 - - 40
	14 - 20	6 - - 38	14 - - 15 †
	14 - 0 †	6 - - 48	14 - - 0
	14 - 0	6 - - 54	14 - - 0—
	14 - 5	7 - - 5	14 - - 0 †
	14 - 10	7 - - 15	14 - - 5
	14 - 0 †	12 - - 0	14 - - 0 †

Colligimus ex his Experimentis Declinationem Acus variare fere qualibet hora, imo forte quolibet Minuto, uti nonnullæ observationes demonstrant.

2°. Duas Acus, eidem Magneti affrictas, habere diversam Declinationem, una declinante in Cupro 14°. 30'. altera in capsula lignea 14°. 25'.

3°. Patet quod Declinatio major & minor mutabatur in utraque Acu simul, sed non æqualiter, nunc enim fiebat in hoc Acu major, nunc in altera: ambæ primæ observationes cum Acu in cuprea capsula probant variationem × 10 M. cum in ligno variationis differentia erat æqualis 5 M. Sed tertia variatio in Cupro differt a secunda modo 5 M. tertia vero in Ligno differt a secunda 10 M.

4°.

40. Sed intra ſpatium 3 hor. 8'. variatio fuit in utraque Acu » 30 M.

Utinam obſervator ſimul attendiſſet ad ventos, eorumque mutationes! forte enim inde aliquid detegere potuiſſet.

Sed anneƈtere lubet alias obſervationes dierum ſequentium, ut ex iis conſtet, ſemper, & quotidie eas Acus mutationes contingere, imo & qualibet hora.

Declin.	Grad.	M.	Hora	M.
Martii 9	14 -	10	9 -	- 30
	14 -	10 †	10 -	- 0
	14 -	10	10 -	- 15
	14 -	10 †	10 -	- 30
	14 -	15	11 -	- 0
	14 -	0	8 -	- 15
	14 -	0	11 -	- 50
Martii 10.	14 -	10 †	10 -	- 0
	14 -	15	11 -	- 0
	14 -	15	12 -	- 0
	14 -	15 †	12 -	- 45
	14 -	15 †	2 -	- 0
	14 -	15	3 -	- 30
	14 -	15 +	4 -	- 0
	14 -	15 —	5 -	- 30
	14 -	10	6 -	- 0
	14 -	0	6 -	- 15
	14 —		6 -	- 30
	14 †		7 -	- 30
	14 -	- 5	7 -	- 45
	1 †		12 -	- 0

Plures obſervationes in citatis aƈtis conſpici poſſunt: notat obſervator ſe ultra 1000 obſervationes feciſſe in eodem loco cum iisdem Acubus, quæ omnes ſibi fuerunt ſimiles. Sunt hæc Experimenta plane contraria iis, quæ Cabeus *Lib. 1. Cap. 16.* no-

notavit, in eodem loco eandem perpetuo Declinationem fore, audacter pronuncians.

Cl. Mullerus in *Collegio Experim. pag. 237.* Observationem sui fratris affert, notantis Acum in verticibus montium 10, 20, 50, imo 90 gradibus plus aberrare, quam ad eorum radicem, idque obtinere in montibus Bohemiæ & prope vetus Brisacum, dicitur etiam ibidem, id observatum in montibus Saxoniæ fuisse: meretur hoc paradoxon ulterius examinari in locis montosis, ut & confirmetur, & inde multum lucis doctrinæ Magneticæ adferatur; nam Ferrum, quod plurimi montes gerunt, etiam magnam varietatem hisce & similibus observationibus adferre potuisset.

Manifesto igitur ex superioribus observationibus constat: Declinationem Acus Magneticæ esse obnoxiam perpetuis mutationibus in eodem Terræ loco, uti Parisiis & Londini: & idem obtinere per universum Terrarum orbem: Nunc nonnulla loca sunt libera a Declinatione, in quibus Magnes directe respicit Boream & Austrum, verum sequenti anno in iis declinabit Magnes versus Ortum vel Occasum. In aliis Terræ plagis nunc parum declinat, sequenti autem anno magis, ita ut perpetua in Declinatione Magnetis per Universam Terram obtineat varietas; hæc adfert summam difficultatem Doctrinæ Magneticæ, imprimis cum nondum multas possidemus observationes, & quas habemus earum plurimæ adhuc non sunt cum cura sufficienti factæ, præstaret, si instituerentur eodem anno in omnibus partibus Terræ & Oceanorum simul, atque per plurimos continuarentur annos, tum enim decursus Declinationis innotesceret, & forsitan ex eo simul causa & virtus Magnetis detegeretur: Ex rudi tamen Chao observationum Vir sagacissimus summoque præditus ingenio Edm. Halleyus Systema aliquod condidit, quod licet (ipso fatente Philosopho) rude adhuc sit, & expoliendum tempore, nihilominus magis magisque confirmatur quotidianis observationibus; hinc illud pro basi est assumendum, quemadmodum quoque Academiæ Regiæ Parisinæ Sapientes eo usi, conferunt illud cum novis in itinere factis observationibus, atque rejectis omnibus aliis hypothesibus, hoc solummodo poliunt, excolunt,

amplificant, illuſtrant. Confer. *l'Hiſtoire de l'Acad. Roy. Ao. 1712.* Ut igitur hoc negotium, quod valde quam intricatum eſt, clare intelligatur, Mappa Magnetica Halleyana ponatur ante oculos; vid. *Tab. X.* hæc baſis erit omnium, quæ in ſequentibus dicentur, quam ideo hic adferre debui: Mappa repræſentat fere integrum terrarum orbem, tum lineas continet rectas, exhibentes Meridianos ductos a polo Auſtrali ad Borealem: præterea lineas Latitudinis habet, quales in Mappis vulgaribus obſervantur: Inſuper conſpiciuntur lineæ curvæ, quæ pertinent ad demonſtrandam directionem Magnetis: Eſt hæc Mappa confecta pro anno 1700, quo Declinatio Magnetis fuit in illis locis, qualis depingitur. 1. datur curva, quæ incipit in America ad Carolinam, tranſiens per Inſulam Bermudos, per Oceanum Æthyopicum Auſtrum verſus, deſinens ad latitudinem Auſtralem 58 Grad. in Meridiano Londinenſi: hæc curva anno 1700 tranſiit ſupra omnia loca Terræ marisque, quæ immunia erant a Declinatione Magnetis: unde vocatur ab Halleyo *Linea expers Variationis.*

2. Supra hanc lineam verſus Boream conſpiciuntur aliæ curvæ, quibus appoſiti ſunt numeri Arithmetici 5, 10, 15, 20, 25, tranſeuntque ſupra Oceanum occidentalem: numeri indicant Acum totidem gradibus declinare verſus Occaſum in locis ſubjacentibus ſub his curvis.

Pro baſi firma hoc ponendum eſt, nam ex obſervationibus bene captis & comparatis cum aliis hæ lineæ ductæ ſunt: ſed his Halleyanis addamus obſervationes Declinationis captas anno 1720 in mari Baltico, quæ proſtant in *Philoſ. Tranſact. N. 366.* & quæ ſunt prope

	Latitudo	Declinat. Magnetis Occidentali	
Revel	58° - 58'	14° - - 53]	Differentia locorum
Gottſand	58 - 21	14 - - 50]	in longitud. 1°. 50'
Bornholme	56 - 0	14 - - 44	

Præterea adjungatur ex *Philoſoph. Tranſact. No. 393. Anni 1726.* Tabula.

Ex

Tabula continens Declinationem Magneticam observatam in 4. Itineribus versus Fretum Hudsoni, ab Anno 1721. ad 1725. ex *Philos. Trans.* N°. 393.

Latitudo. Gr.	M.	Longitudo. Gr.	M.	Variatio. Gr.	M.	Latitudo. Gr.	M.	Longitudo. Gr.	M.	Variatio. Gr.	M.
50	0	12	0	14	0	50	0	16	30	16	0
51	0	12	0	14	15	51	0	16	30	16	15
52	0	12	0	14	30	52	0	16	30	16	30
53	0	12	0	14	45	53	0	16	30	16	45
54	0	12	0	15	0	54	0	16	30	17	0
55	0	12	0	15	15	55	0	16	30	17	15
56	0	12	0	15	30	56	0	16	30	17	30
57	0	12	0	15	45	57	0	16	30	17	45
58	0	12	0	16	0	58	0	16	30	18	0
59	0	12	0	16	15	59	0	16	30	18	15
——		——		——		——		——		——	
50	0	14	15	15	0	50	0	18	45	17	0
51	0	14	15	15	15	51	0	18	45	17	15
52	0	14	15	15	30	52	0	eadem ubi-		17	30
53	0	14	15	15	45	53	0	que longi-		17	45
54	0	14	15	16	0	54	0	tudo.		18	0
55	0	14	15	16	15	55	0	- - -		18	15
56	0	14	15	16	30	56	0	- - -		18	30
57	0	14	15	16	45	57	0	- - -		18	45
58	0	14	15	17	0	58	0	- - -		19	0
59	0	14	15	17	15	59	0	- - -		19	15

Latitudo.		Ubivis eadem Longitudo.		Variatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
50	0	21	0	18	2
51	0	- - -		18	15
52	0	- - -		18	30
53	0	- - -		18	45
54	0	- - -		19	0
55	0	- - -		19	15
56	0	- - -		19	30
57	0	- - -		19	45
58	0	- - -		20	0
59	0	- - -		20	15
50	0	23	15	19	0
51	0	- - -		19	15
32	0	- - -		19	30
53	0	- - -		19	45
54	0	- - -		20	0
55	0	- - -		20	15
56	0	- - -		20	30
57	0	- - -		20	45
58	0	- - -		21	0
59	0	- - -		21	15
50	0	25	30	20	0
51	0	- - -		20	15
52	0	- - -		20	30
53	0	- - -		20	45
54	0	- - -		21	0
55	0	- - -		21	15
56	0	- - -		21	30
57	0	- - -		21	45
58	0	- - -		22	0
59	0	- - -		22	15

Latitudo.		Ubivis eadem Longitudo.		Variatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
50	0	27	45	21	0
51	0	- - -		21	15
52	0	- - -		21	30
53	0	- - -		21	45
54	0	- - -		22	0
55	0	- - -		22	15
56	0	- - -		22	30
57	0	- - -		22	45
58	0	- - -		23	0
59	0	- - -		23	15
50	9	30	0	22	0
51	0	- - -		22	15
52	0	- - -		22	30
53	0	- - -		22	45
54	0	- - -		23	0
55	0	- - -		23	15
56	0	- - -		23	30
57	9	- - -		23	45
58	0	- - -		24	0
59	0	- - -		24	15
50	0	32	15	23	0
51	0	- - -		23	15
52	0	- - -		23	30
53	0	- - -		23	45
54	0	- - -		24	0
55	0	- - -		24	15
56	0	- - -		24	30
57	0	- - -		24	45
58	0	- - -		25	0
59	0	- - -		25	15

Latitudo. Gr. M.	Ubivis eadem Longitudo. Gr. M.	Variatio. Gr. M.
50 - - 0	34 - - 30	24 - - 0
51 - - 0	- - -	24 - - 15
52 - - 0	- - -	24 - - 30
53 - - 0	- - -	24 - - 45
54 - - 0	- - -	25 - - 0
55 - - 0	- - -	25 - - 15
56 - - 0	- - -	25 - - 30
57 - - 0	- - -	25 - - 45
58 - - 0	- - -	26 - - 0
59 - - 0	- - -	26 - - 15
50 - - 0	36 - - 45	25 - - 0
51 - - 0	- - -	25 - - 15
52 - - 0	- - -	25 - - 30
53 - - 0	- - -	25 - - 45
54 - - 0	- - -	26 - - 0
55 - - 0	- - -	26 - - 15
56 - - 0	- - -	26 - - 30
57 - - 0	- - -	26 - - 45
58 - - 0	- - -	27 - - 0
59 - - 0	- - -	27 - - 15
50 - - 0	39 - - 0	26 - - 0
51 - - 0	- - -	26 - - 15
52 - - 0	- - -	26 - - 30
53 - - 0	- - -	26 - - 45
54 - - 0	- - -	27 - - 0
55 - - 0	- - -	27 - - 15
56 - - 0	- - -	27 - - 30
57 - - 0	- - -	27 - - 45
58 - - 0	- - -	28 - - 0
59 - - 0	- - -	28 - - 15

Latitudo. Gr. M.	Ubivis eadem Longitudo. Gr. M.	Variatio. Gr. M.
50 - - 0	41 - - 15	27 - - 0
51 - - 0	- - -	27 - - 15
52 - - 0	- - -	27 - - 30
53 - - 0	- - -	27 - - 45
54 - - 0	- - -	28 - - 0
55 - - 0	- - -	28 - - 15
56 - - 0	- - -	28 - - 30
57 - - 0	- - -	28 - - 45
58 - - 0	- - -	29 - - 0
59 - - 0	- - -	
50 - - 0	43 - - 30	28 - - 0
51 - - 0	- - -	28 - - 15
52 - - 0	- - -	28 - - 30
53 - - 0	- - -	28 - - 45
54 - - 0	- - -	29 - - 0
55 - - 0	- - -	29 - - 15
56 - - 0	- - -	29 - - 30
57 - - 0	- - -	29 - - 45
58 - - 0	- - -	30 - - 0
59 - - 0	- - -	30 - - 15
51 - - 0	46 - - 0	29 - - 0
52 - - 0	- - -	29 - - 15
53 - - 0	- - - 0	29 - - 30
54 - - 0	- - -	29 - - 45
55 - - 0	- - -	30 - - 0
56 - - 0	- - -	30 - - 15
57 - - 0	- - -	30 - - 30
58 - - 0	- - -	30 - - 45
59 - - 0	- - -	31 - - 0

Latitudo Gr. M.	Longitudo Gr. M.	Variatio Gr. M.
52 - - 0	48 - - 30	30 - - 0
53 - - 0	- - -	30 - - 15
54 - - 0	- - -	30 - - 30
55 - - 0	- - -	30 - - 45
56 - - 0	- - -	31 - - 0
57 - - 0	- - -	31 - - 15
58 - - 0	- - -	31 - - 30
59 - - 0	- - -	31 - - 45
53 - - 0	51 - - 0	31 - - 0
54 - - 0	- - -	31 - - 15
55 - - 0	- - -	31 - - 30
56 - - 0	- - -	31 - - 45
57 - - 0	- - -	32 - - 0
58 - - 0	- - -	32 - - 15
59 - - 0	- - -	32 - - 30
60 - - 0	- - -	32 - - 45
54 - - 0	54 - - 0	32 - - 0
55 - - 0	- - -	32 - - 15
56 - - 0	- - -	32 - - 30
57 - - 0	- - -	32 - - 45
58 - - 0	- - -	33 - - 0
59 - - 0	- - -	33 - - 15
60 - - 0	- - -	33 - - 30
61 - - 0	- - -	33 - - 45
54 - - 0	57 - - 0	33 - - 0
55 - - 0	- - -	33 - - 15
56 - - 0	- - -	33 - - 30
57 - - 0	- - -	33 - - 45
58 - - 0	- - -	34 - - 0
59 - - 0	- - -	34 - - 30
60 - - 0	- - -	35 - - 0
61 - - 0	- - -	35 - - 30

Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.	Variatio. Gr. M.
55 - - 0	60 - - 0	34 - - 0
56 - - 0	- - -	34 - - 30
57 - - 0	- - -	35 - - 0
58 - - 0	- - -	35 - - 30
59 - - 0	- - -	36 - - 0
60 - - 0	- - -	36 - - 30
61 - - 0	- - -	37 - - 0
57 - - 0	63 - - 0	35 - - 0
58 - - 0	- - -	35 - - 30
59 - - 0	- - -	36 - - 0
60 - - 0	- - -	36 - - 30
61 - - 0	- - -	37 - - 0
62 - - 0	- - -	37 - - 30
59 - - 0	66 - - 0	37 - - 0
60 - - 0	- - -	37 - - 40
61 - - 0	- - -	38 - - 20
62 - - 0	- - -	39 - - 0
63 - - 0	- - -	39 - - 40
60 - - 0	69 - - 0	41 - - 0
61 - - 0	- - -	41 - - 40
62 - - 0	- - -	42 - - 20
60 - - 0	72 - - 0	40 - - 0
61 - - 0	- - -	42 - - 0
61 - - 40	- - -	42 - - 40
62 - - 0	78 - - 0	43 - - 0
63 - - 0	- - -	44 - - 0
63 - - 50	- - -	46 - - 0
61 - - 0	75 - - 0	38 - - 0
62 - - 0	- - -	43 - - 0
62 - - 50	- - -	45 - - 0

Ubi-

Latitudo.		Longitudo.		Variatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
63	0	81	0	43	0
64	0	81	0	46	0
62	0	82	0	39	0
63	0	82	0	44	0
61	0	84	0	33	45
62	0	84	0	40	0
63	0	84	0	42	0
60	0	86	0	30	0
61	0	86	0	33	0
62	0	86	0	35	0

Latitudo.		Longitudo.		Variatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
59	0	88	0	28	0
60	0	88	0	28	40
61	0	88	0	29	20
57	0	90	0	24	0
58	0	90	0	24	30
59	0	90	0	25	0
57	0	94	0	23	0
58	0	95	0	22	30
59	0	95	0	21	0

A Longitudine 68. Graduum usque ad 81. observationes sunt factæ in sinu Hudsoni, in quo est maxima Variatio & in quo Acus difficulter suam directionem ostendit.

Ex inspectis liquet. Tabulis *pag. 152.* & Mappa Halleyi, Declinationem Magnetis increvisse Parisiis, ita ut anno 1728. fuerit 14. graduum versus Occasum. Insuper, notante Cl. Delille in *l' Hist. de l' Acad. Roy. 1712.* in urbibus plurimis Galliæ fere eodem modo Declinatio increvit ac Parisiis; etiam æqualiter Genevæ progressa fuit: quod ulterius probatur, quia in Tabula Geographica Maris Caspii, facta anno 1720. & quæ prostat in *l' Hist. de l' Acad. Roy. 1721.* Acus observata fuit declinare in Caspio Mari nunc 12°. 9'. nunc 11°. 44', alibi 13°. 51'. &c. unde concludendum, curvas lineas in Mappa Halleyana, *Tab. X-* quæ occidentalem Declinationem in parte Boreali Terræ ostendunt, motas fuisse, tam descendendo versus Æquatorem, quam se convertendo ab occasu versus Ortum, quasi circa centrum quoddam, commune omnibus illis lineis: qua conversione linea 10. graduum Declinationis primum transiit per Hiberiam Scotiam, Brittanniam tum per Hollandiam, Daniam, Gallias, Curlandiam; tandem que per mare Caspium, quem omnes aliæ secutæ fuerunt Delinationum majorum lineæ: imo ipsam lineam, continentem 5. gradus Declinationis Occidentalis huic motui versus Æquatorem obtemperasse, patet ex observationi-

bus

bus notatis in *l' Histoire de l' Academ. Roy. A°. 1710.* erant autem ipsæ observationes captæ anno 1706. In his vero habetur, 25. milliaribus a porto Santo prope Maderam Declinationem fuisse 5. grad. versus Occasum, cum prope Maderam, sed ad Occasum declinabat Acus 4°. 30'. atque inter Maderam & Insulam Ferri 4 gradibus, cum in Mappa Halleyi minor in his locis declinatio habeatur.

Verum omnes curvas Septentrionales simul descendisse versus Æquatorem, etiam liquet ex Tabula superiori, nam A°. 1700. ad latitudinem Boream 55°. ad longitudinem a Londino 60°. occidentalem erat Declinatio inter 20 & 25 gradus; verum anno 1721 ibidem loci observata fuit Declinatio 34 gradum: pariter cum anno 1700 ad latitudinem Boream 5°, & longitudinem occidentalem 43°, a Londino declinatio erat 15 graduum, Anno 1721 hæc ibidem fuit 28°. idem obtinet in aliis lineis: cumque illæ omnes tantopere descenderint, alias prodiisse concipiendum ex vicinia poli, in quibus major declinatio nunc observatur, quam anno hujus sæculi primo.

Præterea id in genere notare possumus, Declinationem occidentalem increscere ad majorem latitudinem Borealem, & esse maximam in Sinu Hudsoni.

Nun examinemus Lineam expertem Variationis, ortam ad Carolinam, & videamus quamnam hæc mutationem quoque passa sit in toto sui decursu, sed duo tantum in ipsa loca adnotabo.

Hæc secundum observationes anno 1706 factas in Oceano Atlantico, descriptas in *Philos. Trans. N°.* 310. transiit super loca latitudinis Austrinæ 3°, 17' longitudinis occidentalis a Londino 20°, 5' Halleyus eam notaverat pro an. 1700 ad longitudinem 20° & ad latitudinem Borealem 5 grad. adeoq; hæc pars Lineæ mota fuisset ibid. loci versus Americam: Sed Feuillee A°. 1708 in itinere Americano eam notat ad latitud. Bor. 5°, 24' ad Longitudinem 357°, 3'. qui est ipse locus ab Halleyo notatus; unde 2dum hunc remansisset imota: Præterea alia pars hujus Lineæ ibidem in iisdem *Transact.* observata fuit ad latitudinem Australem 34°, 31'. & ad longitudinem Oc. 10; 29'. 30" cum Halleyus eam posuerit in eadem Latitudine ad longitudinem 4 graduum a Meridiano Londinen-

nensi, quapropter hæc pars Lineæ accessisset ad Ortum, contrario motu, quam pars superior; verum anno 1721. eadem pars observata fuit fere ad longitudinem 12°, 57'. a Meridiano Londinensi versus Ortum, nam in *Philosoph. Transact. No.* 371. prostat ejusmodi observatio, adeoque confirmatur præcedens nota, nempe hanc partem Lineæ motam fuisse versus Ortum, hoc est versus Promontorium Bonæ Spei: Sed operæ pretium erit motum hujus Lineæ, quam *Meridianum Magneticum* haud incongrue vocaremus, ex vetustioribus eruere observatis: Anno 1638 Viennæ in Austria non declinavit Magnes, nec Londini anno 1657, nec Parisiis anno 1666. nec anno 1600 in Promontorio Africæ das Aguilhas: ante hæc tempora in memoratis locis, & in omnibus Europæ Africæque regionibus magis ad Occidentem sitis, Declinatio Magnetis Orientem versus observabatur: e contrario in locis magis ad Orientem vergentibus regnabat Magnetis Declinatio Occidentalis: Meridianus hic Magneticus ita comparatus est, ut ad suum latus occidentale Declinationem Orientalem habeat, ad latus ortivum occidentalem: Quamobrem hic idem fuit, qui annis superioribus transiit supra Viennam, Londinum, Lutetias, promontoriumque das Aguilhas, atque progressus fuit versus Occasum, simul a parte Borea Terræ descendendo quasi versus Austrum, velociorique motu percurrendo Europæ regiones & Atlanticum Oceanum, quam quidem Africæ ultimas terras, & Æthyopici maris partem, & quia Halleyus pro anno 1700, atque Feuillejus octo annis post, ad latitudinem Bor. 5°, 24', & ad longitudinem 357°, 3' Meridianum hunc permansisse in eodem loco notant, cujus tamen pars Borea perpetuo magis Occasum versus declinare pergit, cum pars Australis Ortum versus incedat, uti modo adnotavimus, liquet locum a Feuillejo inventum esse instar alicujus centri super quo Meridianus Magneticus librationis speciem patitur, ita ut cum una parte Occasum versus moveatur, altera Orientem versus incedat; plures hujus Meridiani motus postera deteget ætas, modo ab omnibus nautis Oceanos Atlanticos & Æthyopicos ac Indicos transcurrentibus accuratæ capiantur quotidie Declinationum Magneticarum observationes.

Si nunc iterum introspiciamus Mappam Halleyi, dantur aliæ

curvæ inter Lineam expertem Declinationis & Americam, quæ ductæ sunt supra loca eam passa Declinationis quantitatem, quæ designantur numeris 5, 10, 15, 20, 25: Est vero in omnibus his locis occidentalibus Declinatio versus Ortum: Linea, cui adscriptus est numerus 5, satis bene congruit cum observationibus factis anno 1706, & quæ prostant in *Philos. Transact. N.* 310. Sed ad latitudinem Australem 18 & 19 graduum videtur paulo magis esse erigenda versus Lineam absque Declinatione, ut patebit facile, si quis tabulas Observationum, quas infra apposui, comparare cum hac Linea voluerit; aliæ curvæ etiam satis accurate observationibus respondent; curvam transeuntem supra loca, in quibus Magnes 10 gradibus declinat in Mari Pacifico, ulterius continuavi, traduxique per urbem Valparaiso, quia Frezier in suo Itinerario talem ibi notavit Declinationem, licet Feuillée eam modo posuerit 9°, 30', Halleyus enim nullas observationes in eo Mari captas possedit: Si omnes cognosceremus Declinationes, quæ regnant in littoribus Americæ, mare Pacificum spectantibus; ea, quæ Halleyus inchoavit, absolvere possemus: nunc tantum 5 alia loca addere utcunque potui, ex observationibus Frezierii & Feuilleji, ad Californiam, Santam Guaram & Aricam.

Verum transeundum est ad alias curvas, jacentes ad Ortum Lineæ expertis Declinationis; hæ ductæ sunt partim supra Oceanum Æthyopicum, tum supra Indicum, in quibus omnibus obtinet Declinatio Occidentalis, quæ maxima est ad latitudinem Australem 54 graduum, & ad longitudinem Orientalem 50 grad. a Meridiano Londinensi, maxima hæc Declinatio est 30 graduum. Si consulamus observationes ex *Philosophic. Transact. No.* 371. factas anno 1721. tum patet has curvas recessisse versus Ortum; nam sub latitudine 32°, 40', sub longitudine 12°, 1', observatur Declinatio 3 graduum modo, ubi Halleyus eam ponit 7 vel 8 graduum: itidem sub latitudine Australi 31°, 22', & longitudine 37°, 7', ponitur Declinatio 10 graduum 57 Minut. ubi Halleyus eam statuit fere 20 graduum: itidem in aliis observationibus eorundem Actorum ad latitudinem Austr. 26°, 17', & longitudinem 41°, 41', ponitur Declinatio 14°, 30', ubi Halleyus eam ultra 20 gradus ponit: ex quibus liquet hanc Declinationem auctam esse versus Ortum.

Se-

Sequitur tandem in Mappa Halleyi, plus versus Ortum, alia linea expers omnis Declinationis, quæ transit supra Hollandiam novam, insulam Timor, Celebes Mindoram, & partem Chinensis Regni, 100 milliaribus a Peking.

Ultra hanc lineam versus Ortum unam Halleyus depinxit curvam, quæ transiret supra loca, in quibus Declinatio Magnetis iterum est Orientalis; posuit autem eam 5 graduum; nihil vero ulterius pro mari Pacifico notavit; sed ab anno 1700 facta sunt per illum immensum Oceanum nonnulla itinera,& simul notatæ sunt Magnetis Declinationes, quibus usus sui ad alias lineas ducendas, quæ in mari Pacifico conspiciuntur. In *Philos. Transact. No.* 368 prostant observationes captæ a Wooden Rogers anno 1710, in quibus ad latitudinem Boream 14°, 24', ad longitudinem 126°, 45' Declinatio fuit 40' orientalis: sed ad latitudinem Boream 14°, 36', fuit Declinatio 50 orientalis; & ad latitudinem eandem 14°, 14' fuit Declinatio 45' orientalis: quare dabitur inter latitudinem Boream 14°, 30', & 14°, 14', locus, in quo Declinatio erit nulla: tum vero ab utraque parte hujus loci iterum observatur Declinatio orientalis. De Lisle alias accepit observationes eodem anno factas in Pacifico Oceano, ex quibus collegit etiam dari Lineam expertem Declinationis, quæ incederet a Borea versus Austrum, circiter instar Meridiani terrestris: Hæc proinde est tertia Linea Declinationis expers. vid. *l'Hist. de l'Acad. Roy. Anno 1712.* quam duxi in *Tab. X.* a California incipiendo. Habet hæc id peculiare, ut ad utramque sui partem Declinationem sentiat orientalem, cum aliæ binæ Lineæ Variationis expertes, ab Halleyo detectæ, habeant ad unum sui latus Declinationem orientalem, ad alterum occiduam.

Forsitan hæc Linea erit modo continuatio Meridiani primi Magnetici, qui transit supra Bermudos, Carolinam, & Americæ partem Septentrionalem usque ad Californiam, inde recta descendens Æquatorem terrestrem versus, instar Meridiani Terræ decurrit, aut parum ab eo aberrat: Hujus lineæ, per mare Pacificum ducendæ, decursum accurate hactenus determinare non possumus, priusquam multo plures observationes æque in latitudinibus variis Boreis, ac Australibus captas erimus adepti: Observationum penuria lineas aliarum Declinationum tantummodo

indicavi ſub forma parvarum rectarum, terreſtri Meridiano parallelarum; procul dubio enim rectæ erunt, quia linea ſecunda Declinationis expers, quæ per Chinam atque Hollandiam novam tranſit, fere recta inſtar Meridiani terreſtris procurrit, tum quia ad rectam adhuc propius accedit linea, quæ tranſit ſupra loca, in quibus Declinatio ſex graduum obſervatur, cujus ductum neceſſario ſequentur lineæ aliarum Declinationum, inter hanc & Meridianum tertium Magneticum intermediæ: puncta, quibus adſcribuntur numeri, ſunt ipſa in Pacifico Oceano obſervata loca: hæc maximam Declinationem 12 graduum oſtendunt; quamobrem in hoc Oceano regnat minor Magnetis Declinatio, quam in Atlantico, Æthyopico, aut Indico.

Tres igitur hac tempeſtate deteximus Meridianos Magneticos; an autem plures non ſint, affirmari nequit, quia ignoramus huc usque quomodo comparata ſit Magnetis Declinatio in ingenti Terræ tractu, quæ Terra Æſonis vocatur, quam Oceani Pacifici pars Borea alluit: Auſtralia loca, tam terreſtria, quam marina exploravit hactenus nemo: quam vaſta tandem regio eſt Tartaria, ſed quænam in ea regnet Magnetis directio, latet; nemo igitur huc usque glorietur ſe cunctos Meridianos Magneticos noviſſe. Mappæ Halleyanæ prolixiorem deſcriptionem dare nolui, eam enim L. B. ante oculos pone, & brevi clariſſime cuncta intelliges, quæ verbis tam concinne tradi non poſſent: Tranſeo ad tabulas obſervationum, quas collegi ex *l'Hiſtoire de l'Academie Roy. des Scienc.* tum ex *Philoſoph. Transact.* has ſuperius commemoravi, atque ex iis nonnullas deduxi ſequelas, addendas ergo judicavi, præterea ut conſtaret, quomodo curvæ Halleyanæ congruant cum ipſis obſervationibus, & quomodo Declinatio Magnetis in certis terræ locis intra datum tempus, ſive Ortum ſive Occaſum verſus, progrederetur, atque ut examinanti pateret, an per totum alicujus curvæ ductum pari aut impari paſſu Declinatio incederet: Utinam accuratius longitudines obſervare poſſent nautæ! tum enim ſubtilius de progreſſu Declinationum diſſerere liceret, cum prudentia nunc ſubito fræneum ratiocinio immittat.

Ob-

Obſervationes Declinationis Magneticæ captæ Anno 1657. a Leydekkero, deſcriptæ in *Ephemerid. German. Curioſ. Decur.* 2. *A°.* 2. Meridiano primo ducto per Teneriffam.

Dies Anni		Latitudo.		Longitudo.			Declinatio.		
		Gr.	M.	Gr.	M.	S.	Gr	M.	Orientem
April. 12	Bor.	0 -	20	358 -	0 -	0	1 -	36	verſus.
22	Auſtr.	4 -	25	- -	- -	-	2 -	3	
23		5 -	55	357 -	31 -	15	3 -	48	
24		7 -	23	357 -	31 -	15	4 -	0	
25		8 -	40	- -	- -	-	4 -	15	
26		9 -	55	356 -	51 -	30	4 -	30	
27		11 -	21	- -	- -	-	4 -	48	
28		13 -	6	356 ·	33 -	45	5 -	15	
29		14 -	13	356 -	20 -	30	5 -	52	
30		15 -	14	- -	- -		6 -	30	
Majus 2		17 -	8	356 -	1 -	45	6 -	37	
8		25 -	36	352 -	5 -	55	11 -	55	
15		34 -	26	2 -	50 -	0	11 -	17	
17		34 -	14	7 -	23 -	15	7 -	30	
21		35 -	30	15 -	2 -	0	4 -	2	
23		36 -	8	18 -	47 -	15	3 -	28	
26		35 -	15	25 -	58 -	15	0 -	48	Occidentem
27		34 -	42	27 -	33 -	0	2 -	8	verſus.
29		34 -	9	32 -	52 -	45	5 -	28	
30		33 -	46	36 -	40 -	0	7 -	30	
Jun. 20		36 -	35	39 -	20 -	0	- -	- -	
22		38 -	25	41 -	14 -	0	11 -	30	
25		- -	-	50 -	20 -	0	16 -	0	
28		37 -	28	57 -	40 -	0	20 -	40	
29		37 -	49	60 -	0 -	0	21 -	45	
30		38 -	3	62 -	4 -	15	23 -	0	
Julius. 5		37 -	33	77 -	25 -	30	26 -	30	
6		37 -	45	80 -	18 -	0	26 -	45	
7		- -	-	82 -	0 -	0	25 -	44	
9		38 -	14	87 -	25 -	45	25 -	30	

		Latitudo.	Longitudo.	Declinatio.	
Julius. 12	Auſtr.	38 - 3	96 - 20 - 0	22 - 44	Occidentem versus.
13		37 - 1	98 - 0 - 0	21 - 30	
15		35 - 54	103 - 0 - 0	18 - 40	
19		28 - 46	111 - 36 - 30	10 - 3	
21		26 - 50	- - - - -	7 - 54	
22		25 - 22	116 - 17 - 45	7 - 30	
23		23 - 30	- - - - -	7 - 0	
25		20 - 26	118 - 43 - 0	6 - 40	
29		14 - 10	122 - 6 - 0	4 - 15	
30		12 - 0	122 - 12 - 15	3 - 45	
31		11 - 28	122 - 30 - 0	2 - 0	
Aug. 1		9 - 0	123 - 1 - 45	2 - 10	

Declinationes Magnetis obſervatæ a Noëllio, Anno 1706, in Itinere ad Indias Orientales Inſtituto.

Latitudo. loci.	Longitudo.	Declinatio Acus. Magneticæ.
Gr. M.		Gr. M.
	Lisbonæ.	6 - - 30 Occ.
18 - - 20 Bor.	50. Milliar. a Cabo-verde,	1 - - 15
14 - -	Paulum propius ad Cabo.	0 - - 0
4 - -	2. gr. ab Inſula Ferro. Occid.	0 - - 0
Sub Æquinoct.	3. gr. ab Inſula Ferro. Occ.	1 - - 30 Or.
7 - - 28 Auſt.	150 Mill. a Braſilia.	3 - - 0
11 - - 20	In ead. longitud.	4 - - 0
15 - - 55	In eadem longit.	4 - - 45
25 - - 40	700. Mill. a Cabo de bona Eſperanc.	3 - - 20
27 - - 10	600. Milliar. a Cabo de Eſper.	2 - - 30 Orien.
31 - - 45	360 Milliar. ab eodem.	0 - - 0

Auſtr.

Austr. Latitudo loci. Gr.	Longitudo.	Declinatio Acus.
33 -- 48	250 Milliar. ab eodem.	4 -- 0 Occ.
35 -- 10	In Conspectu Cabo debona Esper.	13 -- 40
36 -- 40	200 Milliaria a Cabo eodem versus Ortum.	18 -- 30
35 -- 40	250 Mill. ab eodem versus Ortum	22 -- 0
36 -- 0	Sub Meridiano Insulæ Madagascar.	36 -- 0
34 -- 44	600 Milliar. a Cabo bona Esperan.	22 -- 0
30 -- 40	800 Milliar. ab eodem Cabo.	20 -- 0
28 -- 15	In itinere eodem versus Ortum.	16 -- 0
27 -- 44	950 Milliar. ab eodem Cabo.	15 -- 0
24 -- 54	1200 Milliar ab eodem Cabo.	10 -- 0
23 -- 8	1300 Milliar. ab eodem.	8 -- 40
19 -- 39	1450 Milliar. ab eodem.	6 -- 0 Occ.
14 -- 37	Plaga Borrapheliote.	2 -- 40
4 -- 20	30. Mill. a Sumatra.	0 -- 0
2 -- 40	Sub Meridiano urbis Achem in hac Insula.	1 -- 30 Occ.
Sub Æquatore	Sub Meridiano Bengalæ.	3 -- 0 Occ.
Borealis 4 -- 50	Inter præcedent: Meridianum & Ceilon.	4 -- 0
7 -- 50	Prope Baticalon in Ceilon.	5 -- 0
9 -- 0	In littore urbis Cochiæ.	6 -- 20
13 -- 30	Prope Urbem Goa.	6 -- 40

Anno 1718. In Itinere Maris de La Sonde verſus Braſiliam.

Auſtr. Latitudo loci. Gr. M.	Longitudo.	Declinatio Acus.
10 - - 15	100 Milliar a Mari la Sonde.	3 - - 0 Occ.
13 - - 50	180 Mill. a loco priori.	4 - - 20
16 - - 0	80 Milliar. a loco ultimo.	7 - - 0
18 - - 48	144 Mill. a loco ultimo.	0 - - 0 Occ.
21 - - 4	120 Mill. a loco ultimo.	11 - - 20
22 - - 8	40 Mill. a loco ultimo.	11 - . 20
24 - - 8	100 Milliar. a loco ultimo.	16 - - 50
26 - - 27	80 Milliar. a loco ultimo.	19 - - 20
28 - - 47	124 Milliar. a loco ultimo.	24 - - 0
30 - - 12	86 Mill. a loco ultimo.	26 - - 16
30 - - 60	70 Mill. a loco ultimo.	24 - - 30
31 - - 0	23 Mill. a loco ultimo	23 - - 0
33 - - 21	100 Mill. a loco ultimo.	20 - - 0

Lati-

Latitudo loci, Auftr. Gr. M.	Longitudo loci.	Declinatio Acus.
35 - - 30	180 Milliar. a loco ultimo.	15 - - 40
34 - - 50	70 Milliar. a loco ultimo id eft, e regione Cabo de bono Efperanza.	14 - - 0
34 - - 45	70 Mill. a Cabo verfus Brafil.	11 - - 0
30 - - 4	139 Mill. a loco ultimo.	4 - - 30.
18 - - 57	250 Milliar. a loco ultimo.	2 - - 0 Or.
13 - - 30	320 Mill. a loco ultimo.	6 - - 0
13 - - 10	Prope portum Boha in Brafilia.	11 - - 30

Declinationes Magnetis obfervatæ Anno 1706. in Oceano Atlantico & Æthiopico, infertæ *Philof. Tranf.* N°. 310. *pag.* 2433.

Latitudo loci. Grad. Min.	Longitudo a Londino. Grad. Min.	Declinatio Acus. Grad. Min.
49 - 18 Septen.	7 - 29 Occid.	8 - 32 Occid.
44 - 31	13 - 45	6 - 42
41 - 6	15 - 8	5 - 30
40 - 22	14 - 54	5 - 4
39 - 11	15 - 35	4 - 22
32 - 21	15 - 39	3 - 30
32 42	15 - 38	3 - 35
18 - 50	20 - 52	1 - 20
9 - 26	17 - 59	1 - 14
0 - 49	18 - 42	1 - 10

Latitudo.			Longitudo a Londino.			Variatio Acus.		
Grad.	Min		Grad.	Min.		Grad.	Min.	
1	9	Auſtr.	18	58	Occ.	1	0	
2	32		19	48		0	16	
3	17		20	5		0	0	
3	58		20	27		0	40	Orient.
5	9		21	39		1	2	
6	21		22	8		1	30	
8	3		23	15		1	50	
9	7		23	55		2	10	
12	3		25	3		3	32	
18	53		26	30		6	4	
19	51		27	2		6	19	
21	26		28	14		6	20	
21	48		28	10		6	30	
21	58		28	23		7	0	
24	45		27	56		6	45	
27	11		27	17		6	36	
33	53		16	58		5	4	
34	21		1	29	30′	0	0	
34	15		1	33	Orient.	1	0	Occid.
33	41		6	23		4	16	
34	39		13	2		8	46	
34	30		16	15		11	56	
32	51		13	41		11	30	
30	21		11	46		10	0	
29	51		11	44		9	44	
29	28		11	31		9	34	
28	56		11	5		9	22	
27	38		10	1		9	4	
26	55		8	45		8	30	
25	41		7	22		8	2	
24	32		5	43		7	32	
16	0		6	30		1	52	

De-

Declinationes Magneticæ obſervatæ Anno 1703. Deſcriptæ in *L'Hiſtorie de L'Acad. Roy. A°. 1705*. Meridianus primus per Inſulam Ferri tranſire ſupponitur.

Locus.	Declinatio.	Longitudo,	Latitudo.
A°. 1703.	Grad. Min.	Grad. M.	Grad. M.
	1 - 30 Occ.	358 - 0	5 - 40 S.
	1 - 0 Or.	356 -	5 - 20 M.
	1 - 30 Or.	352 - 40	11 - 15 M.
	6 - 30 Or.	350 - 0	21 - 0 M.
	3 - 15 Or.	7 - 45	34 - 40 M.
	3 - 0 Occ.	24 - 10	36 - 0 M.
Banc des Aiguilles.	13 - 0 Occ.	41 - 0	36 - 20 M.
	19 - 0 Occ.	53 - 30	35 - 35 M.
	25 - 30 Occ.	69 - 0	32 - 50 M.
	19 - 0 Occ.	98 - 30	28 - 0 M.
	15 - 0 Occ.	95 - 35	22 - 40 M.
	4 - 0 Occ.	106 - 40	1 - 20 M.
	4 - 45 Occ.	105 - 20	14 - 40 M.

Omnes hæ Declinationes obſervatæ ſunt a Caſſino ſatis bene reſpondiſſe curvis Halleyi in *Tabula X.* depictis.

Tabula Declinationis Magneticæ, facta ab Houſſaye Annis 1704. & 1705. Meridiano tranſeunte per Pico de Teneriffa. vide *L'Hiſtorie de L'Acad. Roy. A°. 1708.*

Locus.	Declinatio.	Longitudo.	Latitudo.
Port Louis.	Gr. M.	Gr. M.	Gr. M.
	5 - 0 Occ.		
	0 - 0	357 - 0	22 - 0 S.
	2 - 30 Or.	353 - 45	16 - 30 M.
	3 - 30 Or.	354 - 0	18 - 0 M.
1682.	{ 3 - 30 Or.	354 - 0	23 - 0 M.
	{ 11 - 0 Or.	ibidem.	
	6 - 0 Or.	357 - 0	28 - 0 M.

Locus.	Declinatio Gr. M.	Longitudo.	Latitudo.
In Prospectu Cabo de bona Esper.	9 - vel 10 Occ.		
Banc des Aiguilles a parte Occidentali. 1704.	12 - 0 Occ.		
Banc des Aiguilles	13 - 30 vel 14°. Occ.		
parte Orientali. 1705.	13 - 0 Occ.		
Cabo de Bona Esp. A°. 1680.	7 - 30 Occ.		
1705.	9 - 30	Anno 1711. Kolbe observavit hic De-	clinat. 11°, 55' versus Occ. Septent.
In Canali Mosambicq. usque ad Bay S. Augustin.	22° vel 23° Occ.		
sed Anno 1682.	18°, vel 19° Occ.		
Ad Conspectum Insulæ Jean de Noüa.	22° 0 Occ.		
In Conspectu Insulæ Majotte. Amznam.	20 - 30' Occ.		
		Longitudo. Gr. M.	Latitudo. Gr. M.
	16 - 0 Occ.	70 - 0	0 - 0
	10 - 30 Occ.	87 - 0	15 - 0 S.
ad Conspectum.			16 - 30 S.
Canaræ, & juxta Malabar.	6 - 30 Occ.		
Cap. Comorin.	7 - 30 Occ.		
In Ceylon ad punctum Galle.	5 - 30 Occ.		
Prope Cormandel.	5 - 0 Occ.		
Prope Insulas Andamam & Nicobare.	3 - 0 Occ.		
In conspectu Insulæ Diego Rodrigo.	16 - 30' Occ.		
In conspectu Insulæ Mauritii	21 - 0 Occ.		
Insula Bourbon.	21 - 30 Occ.		
	23 - 30' Occ.	74 - 0	25 - 0 M.

Lo-

Locus.	Declinatio.		Longitudo.	Latitudo.
	Gr. M.		Gr. M.	Gr. M.
	24 - 30	Occ.	72 - 45	27 - 15 M.
	14 - 30	Occ.	65 - 45	33 - 10 M.
Insula St. Helenæ.	1 - 0	Occ.		
Insula Adscension.	0 vel 1°.	Or.		
	0 - 0		357 - 0	0 - 0
Ad Conspectum Insulæ Corvo.	4 - 30′	Occ.		
ad Terre neuve.	7° vel 8°	Occ.		
Bretagne.	5 - 0	Occ.		

Conveniunt hæc satis accurate cum Mappa Halleyi.

Tabula declinationis Magneticæ descripta in *L' Historie de L'Acad. Roy. A°. 1710.* Meridiano transeunte per Teneriffam.

Locus.		Declinatio.		Latitudo.	Longitudo.
120 Milliaribus		Gr. M.		Gr. M.	Gr. M.
a littoribus Galliæ. Anno 1709.		8 - 0	Occ.	44 - 45 S.	
Anno 1708.		8 - 0	Occ.	ibidem.	
		6 - 30	Occ.	45 - 7 S.	11 - 31
		11 - 0	Occ.	45 - 20 S.	358 - 15
Anno 1708.		4 - 35	Occ.	35 - 35 S.	0 - 0
		4 - 32		27 - 58 S.	353 - 40
	Anno	5 - 8		36 - 0 S.	325 - 46
a Rochelle 230 Milliar.	1709.	7 - 50		46 - 50 S.	
		6 - 0		33 - 45 S.	5 - 0
		13 - 0		43 - 45 S.	340 - 46
a Cap Finis Terræ 52 Milliar.	1707	7 - 20		- 44 - 45	
		7 - 20	navigando 60 Mill. ad Occasum.		

Locus.		Declinatio. Gr. M.	Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.
		2 - 30	7 - 15 M.	1 - 50
In Guinea Juda.	1708.	8 - 20		
	1705.	8 - 0		
St. Thomas.		11 - 30		

A Congo versus Fluvium de la Plata navigando Austro Occ. & Occ. Austro Occ. erat Declinatio Acus Occidentalis quolibet die minor, & peractis 560 Milliaribus, erat Declinatio » 0. Dein ulterius erat Declinatio ad Ortum.

	Declinatio. Gr. M.	Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.
A°. 1709.	1 - 30 Occ.	28 - 30 S.	316 - 30
	4 - 10 Occ.	32 - 15 S.	321 - 45
	7 - 10 Occ.	36 - 50 S.	329 - 0
	10 - 10	45 - 8 S.	305 - 30

Si hæ observationes sint bene captæ. ; tum ad parallelam 22 grad. latitudinis Australis Linea expers Delinationis Magneticæ accessisset ad occasum 120 Milliaribus ab A°. 1700 usque ad 1708.

Tabula Declinationis Magneticæ: Anno, 1721 in Oceano Æthyopico observatæ, exhibita in Philosophical Transactions No. 371. in qua Meridiana distantia supputatur a St. Jago.

Latitudo. Gr. M.	Meridiana Distantia.	Longitudo. Gr. M.	Declinatio. Grad. M.
9 - 8 Mer.	9 - 23 Occ.	90 - 25 Occ.	20 - 13 Or.
11 - 12	10 - 46	10 - 50	4 - 30 Or.
11 - 34	11 - 28	11 - 41	4 - 29 Or.
12 - 32	11 - 31	11 - 43	4 - 27 Or.
15 - 46	10 - 53	11 - 6	6 - 10
16 - 26	8 - 25	8 - 30	7 - 16
18 - 45	9 - 31	9 - 39	6 - 17
19 - 47	9 - 10	10 - 0	8 - 6

La-

Latitudo. Gr. M.	Meridiana Diſtantia.	Longitudo. Gr. M.	Declinatio. Grad. M.
28 - 43 Mer.	1 - 7 Occ.	1 - 9 Or.	5 - 53 Or.
31 - 33	3 - 41 Or.	3 - 56	4 - 10
33 - 30	11 - 29	12 - 57	0 - 11 Occ.
32 - 40	19 - 6	12 - 1	3 - 0 Occ.
32 - 53	21 - 18	24 - 59	5 - 41
32 - 30	25 - 33	30 - 0	7 - 47
32 - 28	30 - 37	35 - 52	8 - 44
31 - 22	31 - 40	37 - 7	10 - 57
31 - 11	32 - 4	37 - 47	11 - 20

Obſervationes factæ juxta littora Africæ A°. 1721. deſcriptæ in iiſdem Actis.

Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.	Variatio Acus. Grad. Min.
26 - 17 Mer.	41 - 41 Or.	14 - 30 Occ.
19 - 41 Mer.	- - - - - -	12 - 22 Occ.
17 - 4 Mer.	- - - - - -	14 - 29 Occ.
13 - 56 Mer.	- - - - - -	14 - 48 Occ.
10 - 57 Mer.	- - - - - -	13 - 11 Occ.
8 - 19 Mer.	- - - - - -	15 - 14 Occ.
5 - 0 Mer.	in Cabenda Bay.	14 - 33 Occ.
A Cabenda uſque ad Londinum.		
3 - 25' Mer.	11 - 43' Occ.	11 - 32' Occ.
3 - 30 Mer.	21 - 24 Occ.	1 - 5 Occ.
0 - 30 Mer.	30 - 46 Occ.	
10 - 50 Sept.	39 - 16 Occ.	1 - 1 Or.
17 - 15 Sept.	43 - 29 Occ.	1 - 41 Or.

Ob-

Obſervationes Declinationum captæ Anno 1706. a de La Verune deſcriptæ in *L'Hiſtorie de L'Acad. Roy. A°* 1708 in quibus ſupponitur Meridianus primus per Pico de Teneriffa.

	Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.	Declinatio. Gr. M.	
1706	20 - 44 M.	345 - 44	7 - 30 Or.	Prope Inſulam Adſcenſion.
1707	56 - 6 M.	297 - 12	20 - 0 Or.	Prope Hermitan.
	52 - 19 M.	310 - 30	23 - 0 Or.	Inſula Sebald.
	13 - 6 M.	300 - 10	7 - 0 Or.	Prope punctum. Cannette.
	14 - 1 M.	296 - 27	7 - 0 Or.	Prope Piſco.
	31 - 49 M.	297 - 30	8 - 0 Or.	Valparezo.
	36 - 30 M.	299 - 25	10 - 0 Or.	Prope Conception.
	44 - 49 M.	In his parva	12 - 0 Or.	
	48 - 58 M.	diſtantia a	13 - 0 Or.	
		littoribus Americæ		
	53 - 37	Occident	15 - 0 Or.	
	56 - 42	- - - - -	17 - 0 Or.	

Obſervationes Declinationum Magneticarum collectæ ex Itineratio Dampierii.

	Latitud.	Declinat.
Anno 1683. Inſulæ de Waard.	51 - 25 M.	23 - 10 Or.
A°. 1707.		23 - 0
1683.	47 - 10 M. in Mari Pacif.	15 - 30 Or.
	36 - 0 M. in eodem.	8 - 0 Or.

Ob-

Observationes Declinationum Anni 1706. descriptæ in *L'Historie de L'Academie Roy.* 1710.

Locus.	Declinatio. Gr. M:	Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.
25 Milliaribus a porto Santo prope Maderam.	5 - 0 Occ.		
Prope Maderam sed AustroOcc.	4 - 30 Occ.		
Inter Maderam & in Insulam Ferri	4 - 0 Occ.		
50 Milliaribus versus Austr. Austr. Occ. ab Insula Ferri.	3 - 0 Occ.		
	2 - 30	18 - 15 S.	357 - 0
Inter locum priorem & Banc Bisagos in littoribus Guineæ semper Declinatio observata	2° - 30'		
	2 - 0 Occ.	6 - 0 S.	358 - 0
	2 - 0	3 - 15 S.	0 - 10
	2 - 0	0 - 0	7 - 0
Sed 50 Mill.	3 - 0 navigando a loco priori versus Austr Or.		
& ulterius 50 Mill. a	3 ad 4° navigando eodem modo..		
& ulterius 50 Mill. a	4 ad 5° navigando eodem modo		
	5 - 0	9 - 0 M.	356 - 15'
& ulterius 50 Mill. a	5° ad 4° navigando versus Austro Occ.		
ulterius 50 Mill. a	4° ad 3 eodem tractu.		
ulterius 50 Mill. a	2 ad 1 eodem tractu.		
unde post 250 Mill.	0 - 0		
ulterius 50 Milliar.	1 - 0 Or.		
20 Milliar. ad Boreo Or. ab Iusula Adscension.	6 - 0 Or.		
Insula Grande in Brasilia.	11 - 40 Or.		

Locus	Declinatio.		Latitudo.		Longitudo.	
	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
Ad fretum Magellanes	12 -	0 Or.				
	13 -	0				
	16 -	0				
	17 -					
	18 -					
	19 -		40 -	30 M.	& mansit sub eadem latitudine per 60 Milliaria eadem Declinatio.	
	26 -	0 Or.	57 -	10 M.	60 Milliaribus a Freto le Maire.	
Per 40 Milliaria,	26 -	- Or. ad	57 -	40'	Austro Occ.	
la Conception.	9 -	30				
Pisco.	8 -	0				
Canette.	6 -	30				
Callao,	6 -	0				

Hic notandum, quo iter fiebat, ad majorem latitudinem, eo Declinationem majorem fuisse: sed manendo in eadem parallela versus Occasum, Declinationem decrevisse.

12 -	0	44 - 45 M.	30 Milliar. a Chili	
7 -	0	44 - 45	120 Milliar. a Chil.	
9 -	0	inter 40 & 41°	10 Milliaribus a littore.	
5 -	0	inter 30 & 31	60 Milliaribus a littore.	
1 -	0	inter 40 & 41	6 Milliaribus a littore.	
5 -	0	inter 30 & 31°	220 Milliaribus a littore.	

Anno 1707.

A Gallegue 23 - 0 Or,

60 Milliaribus a Gallegue Versus Cabo Bona Esperanza

22 - 0 Or.

Lo-

Locus	Declinatio. Gr.	M.		Latitudo. Gr.	M.
30 Mill. ulterius	20 -	o Or.			
150 Mill. ulterius	18 -	o Or.			
110 Mill. ulterius	16 -	o Or.			
150 Mill. ulterius	14 -	o Or.			
60 Mill. ulterius	13 -	o Or.			
50 Mill. ulterius	12 -	o Or.			
20 Mill. ulterius	11 -	o Or.			
30 Mill. ulterius	10 -	o Or			
20 Mill. ulterius	8 -	o Or.			
100 Mill. ulterius	4 -	o Or.			
120 Mill. ulterius	o -	o Or.			
60 Mill. ulterius	2 -	o Occ.	navis petebat Ortum.		
80 Mill. ulterius	4 -	o Occ.			
60 Mill. ulterius	7 -	o Occ.			
140 Mill. ulterius	9 -	30 Occ.			
60 Mill. ulterius	8 -	o Occ.	prope Cabo de Bona Esper.		

Ergo ab Anno 1700 usque ad 1709 linea directionis fuit mutata 50 Milliaribus versus Occasum, ad latitudinem 35 Grad. Meridionalem.

A Cabo de Bona Esp. 24 - 30' Occ. 33 - 30'
530 Mill. versus Ort.

Declinationes Magneticæ a Fueilleo observatæ Anno 1708 in Itinere versus Americam.

Latitudo. loci. Gr.	M.	Longitudo. Gr.	M.	Declinatio Acus. Gr.	M.
		Galliari in Sardinia		10 - -	19 Occident.
35 - -	35	Malta		10 - -	25
39 - -	54	in portu Mahon.		10 - -	26
5 - -	49	354 - -	52	o - -	7

Latitudo. loci. Gr.	M.	Longitudo. Gr.	M.	Declinatio Acus Gr.	M.
5	24	357	3	0	0
Sub Æquatore		354	0	0	37 Orientalis.
2	26 Auſtr.	353	3	1	5
8	4	352	39	1	17
13	3	351	46	3	32
20	21	350	27	8	11
21	10	349	21	8	4
21	53	348	8	7	46
22	8	347	25	9	8
22	20½	346	58¼	9	28
22	44½	346	6½	9	0
27	5	355	52	12	17
28	55	331	21	12	0
31	0	329	7	16	24
34	18	327	49	18	17
41	11	322	46	19	19
42	16	322	15	17	57
43	24	321	49	19	57
46	24	319	44	19	16
53	0	315	29	23	5
55	45½	318	9	23	3½
51	26	299	29	15	0
49	51½	299	54	13	30
41	4	303	20	11	33
33	1	Valparaiſo		9	30
13	9½	Lima.		6	15

Ta-

Tabula Declinationis in Mari Pacifico obſervatæ A°. 1710. deſcripta in Philoſophical Tranſactions N°. 368.

Ab Auſtrali parte Caleförniæ uſque ad Inſulam Guanam, quæ una eſt ex Ladronibus: Meridiano tranſeunte per Londinum

Latitudo.		Longitudo. Occid. a Londino		Declinatio Orientalis.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
22	16	114	9	3	0
21	18	114	42	2	50
20	24	115	15	2	50
19	25	115	45	2	50
18	56	116	24	2	45
18	0	117	6	2	45
17	11	117	30	2	15
16	32	118	5	2	0
15	44	118	54	1	50
15	0	120	15	1	30
14	49	122	5	1	10
14	36	124	25	0	50
14	24	126	45	0	40
14	14	129	5	0	45
13	50	131	23	0	50
13	29	132	58	1	0
13	29	134	41	1	10
13	22	136	48	1	15
13	27	139	21	1	25
13	32	142	7	1	30
13	32	144	37	1	40
13	36	147	32	1	50
13	26	150	18	2	0
13	26	153	2	2	10
13	26	155	19	2	25
13	26	157	43	2	30
13	25	160	31	2	50
13	41	163	0	3	0
13	41	165	18	3	20
13	44	167	26	3	30

La-

Latitudo.		Longitudo a Londino		Declinatio Orientalis.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
13	36	169	56	3	45
13	33	172	27	4	0
13	36	175	0	4	30
13	32	177	21	5	20
13	40	179	28	6	30
13	47	181	24	7	0
13	54	183	22	7	30
13	52	185	37	9	0
13	40	187	42	10	15
13	28	189	49	11	0
13	21	191	30	11	30
13	12	193	25	12	0
13	7	194	37	11	50
13	10	195	51	11	0
13	3	197	51	10	0
13	0	199	3	9	50
12	57	200	16	9	30
12	54	202	20	9	0
12	58	204	12	8	40
13	4	206	6	8	20
13	5	207	33	8	0
13	5	209	4	7	50
13	2	211	54	7	30
13	7	212	42	7	10
13	7	214	7	7	0
13	3	215	28	6	50
13	8	217	11	6	30
13	16	218	27	5	40

In Prospectu Guanæ.

EXPERIMENTUM XCVIII.

Versorium Chalybeum EOF *Tabulæ 4. fig. 9.* novum, utrimque a centro motus O æque longum, & æque grave, ut stylo K impositum, sit horizonti parallelum; ducatur supra eum

Ma-

Magnetis polum, ut cuſpis E Septentrionem verſus dirigatur: poſtea Verſorii iterum impoſiti ſuo ſtylo deprimetur pars Septentrionalis E O infra horizontem in regionibus Europæis, angulum aliquem cum eo faciendo; ſupra horizontem proinde pars F O tantopere elevabitur.

Depreſſionem Acus infra horizontem Philoſophi hodierni vocant *Inclinationem*, Gilbertus *Lib.* 5. *Declinationem* vocavit.

Illam primus invenit Robertus Normannus, Brittannus, anno 1576. teſte Gilberto *Lib.* 1. *C.* 1. *Hic*, inquit, *eſt ille Robertus Normannus, nauta peritus & ingenioſus artifex, qui primus Declinationem magnetici ferri invenit:* ante Gilbertum etiam Guilelmus Borough in præfatione libelli de variatione pyxidis, Normannum inventorem deprædicavit: Commemorat Normannus in ſuo Tractatu *New Attractive Cap* 3. quo caſu in hoc inventum incidit: Acus elaborare ſolebat Nauticas, quæ in ſitu horizontali ſibi æquilibratæ, ſimul ac ſuper Magnete ducebantur, cuſpide Borea infra horizontem inclinabant, quamobrem oppoſitæ parti Acus tenebatur tantillum ceræ affigere, quæ ſuo pondere æquilibrium reſtitueret; poſtea ab Acus ſex pollicum parte Borea aliquid abſcidit, ſed paulo plus per inſortunium, hinc perdito æquilibrio indignatus, ope machinæ alterius explorandum prius duxit, quantum Acus, prius æquilibrata, infra horizontem deprimeretur, poſtquam vim Magneticam accepiſſet, machinam perfecit, quam deſcripſit in *Cap.* 4. ſui libelli.

Hac Inclinatione igitur Acui nauticæ nova veluti gravitas additur in hac regione a parte Septentrionali, quare ut horizonti parallela maneat, artifices caudam Auſtralem graviorem cuſpide Borea fabricantur: ſed in terræ hemiſphærio Auſtrali Acus cauda, quæ in Europa ſurſum elevata erat, infra horizontem inclinat, cuſpide Borea ſurſum ſpectante: Quamobrem nautæ ea in telluris parte aliis Verſoriis uti tenentur, quorum cauda eſt cuſpide levior: Operæ pretium erit de Inclinatione Acus prolixius agere, cum a recentiſſimis Philoſophis in lucem iterum e tenebris protracta, maximi in doctrina Magnetica, & ad locorum longitudines determinandas, creditur eſſe momenti; licet huic ſcopo forte minus conve-

veniat, promovendæ nihilominus doctrinæ Magneticæ inserviet.

DE ACU INCLINATORIA.

Vulgarium Versoriorum horizontalium centrum gravitatis & motus non est unum idemque punctum, sed elevatius est centrum motus in æenei capituli excavati vertice, supra quem movetur, hinc simulac Versorium alterutro latere deprimitur, centrum gravitatis elevatur ab opposita parte, adeoque gravitas totius Versorii iterum descendere nitetur, atque hæc ita agendo in vim deprimentem Versorii, impedit quominus accurate quantitas Inclinationis observari queat, ideo vulgare Versorium huic usui ineptum est, aliudque diversæ fabricandum erat formæ, cujus centrum motus & gravitatis unum idemque punctum foret: Normannus acum construxit oblongam, per cujus centrum gravitatis axem transfixit, quemadmodum per Libræ jugum fieri solet: tum Acu Magneti affricta, & axe utrimque imposito vitreo plano, deprehendit partem Boream inclinasse Londini 71 gradibus, 50 Minutis. Anno 1576. Leotaudus, improbata procul dubio Normanni machina, aliam invenit, quam nos exhibemus *Tab. 7. fig. 10.* Est HI Acus oblonga, ab utraque parte sui axeos EF æque gravis: axis excipitur ab annulo cupreo DGEF, qui ex seta equina AD suspenditur; medius in circulo æneo AKBCL, in 360 gradus diviso, quorum initium est in horizontali KL, ponduſculum E annulo annexum sua gravitate hunc in situ ad horizontem perpendiculari dirigit, hac machina nonnulli Inclinationem Acus observaverunt, non tamen accurate, quia nonnullis vitiis est subjecta, nec ob Acus brevitatem, utpote qui 3 vel 4 pollicum modo existit, bene Inclinatio in gradibus & minutis observari potest: præterea ope pondusculi E non exacte potest conspici Nadir, imo attritus axeos GF in annulo supra idem metallum mobilitatem acus adeo imminuit, ut vera Inclinatio obtineri nequeat. Hisce defectibus observatis aliam composui machinam multo majorem, cui Acus longissimæ imponi poterant, ut mobilitatem earum nanciscerer summam, & simul Inclinationem notarem exactissime, ma-

machinam repræſentat *Tabula 8*. Eſt A A A Tabula lignea quadrata, cujus quodlibet latus A A eſt 26 pollicum: huic inſculpti ſunt tres quadrantes circulorum concentricorum GG, HH, KK, qui acubus diverſæ longitudinis explorandis inſerviunt: inſiſtit pedi firmo ligneo L L L, ope trium æanearum cochlearum ita dirigendo, ut Tabula accurate horizonti perpendicularis ponatur: hoc exploratur ope penduli D C in cuſpidem deſinentis, quæ apici prominentis ſtyli B reſpondet, ſimul ac tabula bene eſt locata: verticilli E ope pendulum C D abbreviari elongarique poteſt. Omnium quadrantum eſt centrum commune I, in quo haud exiguum artificium latet: lamina cuprea denſa firme annexa eſt lateri Tabulæ, ipſi impoſita ſunt duo capita ſeu excipula, quæ quia non ſatis clare conſpici poſſunt, inferius depicta ſunt N, M: utrumque in O laminam politiſſimam vitream planamque continet, ſupra quam in capitis commiſſura axis Acus poſitus libere convertitur absque ullo fere attritu; ſupra ſuperficiem vitri enim axim mobiliſſime circumverti obſervaverunt recte Normannus & Whiſtonus: ex hac deſcriptione ſatis intelligi poterit machina, accedamus igitur ad Acus, quarum nonnullas præparavi diverſæ longitudinis & fabricæ. longiſſima S S erat 4 pedum, in medio $\frac{1}{2}$ pollicem lata, $\frac{1}{12}$ pollic. craſſa, utrimque deſinens in apices acutiſſimos: per medium, hoc eſt per centrum gravitatis tranſibat axis indurati chalybis, tenuis, perfecte rotundus, ac politiſſimus pp, ita Acus impoſita excipulis M N, lubriciſſime & libere poterat converti: attamen præterea deſiderabatur, ut hæc Acus excepta capitibus, ab utraque ſui parte foret accurate æquilibrata, & in ſitu poſita horizontali, vel in quocunque alio obliquo, abſolute quieſceret; hoc facile dictu & conceptu, aſt factu difficilius nihil, non enim, ut hujus indolis præparetur Acus, ſumma duntaxat poſtulatur dexteritas, ſed improbus labor, conjunctis cum infando tædio, quo maxima artificum patientia opprimeretur, nam medium axeos per centrum gravitatis tranſire debet, quod ut obtineatur accuratiſſime, nunc aliquid a latere acus dextro, nunc a ſiniſtro lima abradendum eſt, nunc iterum aliquid a parte ſuperiori; nunc ab inferiori, atque non niſi poſt infinita tentamina voti compotes evadimus:

difficultates ejusmodi etiam experti fuerunt Whistonus, & postea Grahamus in *Philos. Trans. No.* 389. præparata tamen Acu dubitavi valde, an præter binos memoratos viros aliquis unquam bonam Acum Inclinatoriam possederit, nemine mentionem faciente, quanto cum labore præparari modo possit; imo hinc opinor pendere discrepantiam inter observatas Inclinationes in iisdem Terræ locis summam, etiamsi parvum temporis intervallum intercesserit, uti constare potest ex observationibus Noëllii & Poundii, inferius commemorandis: Acus alias breviores & tenuiores quoque construxi, quarum una exhibetur R R, cujus axis æneus erat P P, brachia P R, P R; hujusmodi acus præ gravitate superabat Chalybis rigiditatem, ita ut R R, non manserit linea absolute recta, postquam axis P P capitulis impositus fuerat, sed parum in formam arcus incurvabatur, minus tamen, quam ut ope oculi, vel regulæ observari potuerit: centrum gravitatis igitur parum descendit infra axin, vel centrum motus P P. cum hujusmodi acus in obliquo ad horizontem posita situ non valebat ad mensurandam Magnetis Inclinationem, corpusculum cupreum Q, vix eminens supra acum, tamen satis ponderosum, impositum fuit tum medio acus, tum axeos, quo centrum gravitatis adscendens, redibat ad medium axeos, & acus utcunque perficiebatur, non tamen exactissime, pro omni situ, nam incurvatio maxima est posita acu in situ horizontali, & minor in quocunque situ obliquo, minima in perpendiculari, ut ex natura vectis facile intelligitur, huic defectui tamen obviam ivimus annulis æneis tenuissimis supra brachia P R mobilibus, locandisque in variis punctis: multo autem melius est virgas densas rigidasque sumsisse, quæ non inflectantur: His præmissis ad experimenta cum descriptis capta acubus pergamus.

EXPERIMENTUM XCIX.

Tabula A A A. primum ita locata fuit, ut staret in eodem plano verticali, quod Versorium horizontale & vulgare determinabat, tum Acus 4 pedum Inclinatoria ducta fuit supra polum Boreum Magnetis armati, secundum totam suam longitudi-

tudinem, poſtquam vi Magnetis imprægnata fuit, impoſita eſt excipulis M N in ſitu horizontali: illico cuſpis Boream ſpectans deprimebatur, atque ultra perpendiculum D C eundo, rediit ſurſum, oſcillationes plurimas penduli inſtar abſolvens, donec tandem quievit, tum vero inclinavit ſub horizonte Anno 1728. Martii 23. Trajecti Batavorum gradibus 67. Sæpius autem ex hoc ſitu turbata, ut obſervarem an conſtans foret Inclinatio, Acus rediit ad gradus 67, aliquando tamen ad 66, aliquando ad 68, aut ad Minuta diverſa inter gradus 66 & 68 intermedia: ſequenti die inclinationes conſpexi easdem, quæ tamen plerumque 67 gradum ſignabant: Has autem tanta cum cura obſervavi, ut nunquam in aliquo Experimento capiendo quis magis ſollicitus eſſe queat, aut majori cura ad omnes circumſtantias, & ad ferrum, quod adeſſe poſſet, removendum, attendere. Admiramur Acum eodem die, & fere eadem hora non æqualiter inclinaſſe, quod ab axeos minus perfecta rotunditate, aut ab Acu non ſatis accurata pendere videretur, ſed affirmare audeo vitium machinæ attribui non poſſe; cum axis chalybeus rotundus perfecte & vitri ſuperficies politiſſima fuerit: ſimiles inæquales Inclinationes Acus accuratiſſimæ, unum pedem longæ, obſervavit quoque artificioſiſſimus Grahamus, in *Philoſ. Tranſ. N. 389.* qui plurimas cum ſua Acu accuratiſſimas inſtituit obſervationes, variis repetitas diebus, quarum nonnullas hic adnectam A M. notat ante Meridiem, P M. poſt Meridiem.

Anno 1723.	Inclinatio. Gr.	M.	hora diei.
Martii 29.	75	0	10 - 0 AM.
	74	53	4 - 15 PM.
30.	74	55†	1 - 0 PM.
	74	50	4 - 0 PM.
Aprilis 1.	74	25	6 - 45 AM.
	74	20	9 - 0
3.	74	20	9 - 30 AM.
	74	50	4 - 15 PM.

1723.	Inclinat. Gr.	M.	hora diei.
April 4.	74	55	10 - 0
	74	50	11 - 15
	74	40	12 - 45
	74	25	7 - 30 PM
5.	74	40	9 - 15 AM.
	74	30	8 - 15 PM.
6.	74	35	10 - 0
7.	74	35	10 - 20
8.	74	40	12 - 15

Multo autem plures loco citato conſpici poſſunt, hæ ſufficiunt inæquali inclinationi Acus intra breviſſimum temporis ſpatium confirmandæ. Eſt longiſſima noſtra Acus SS. *Tab. 8*, adeo lubricemobilis ſupra axin, ut nunquam Minuti ſpatio quieſcat, ſed perpetuo motu & oſcillationibus agitetur, non ab aeris motu pendentibus, verum a ſua virtute Magnetica.

EXPERIMENTUM C.

Acus Inclinatoriæ diverſæ longitudinis etiam varia inclinatione aguntur eodem tempore & in eodem loco, poſitæ in Meridiano Magnetico.

Memoravi Acum noſtram 48 pollices longam inclinaſſe gradibus 67 plerumque; alia eſt mihi Acus, vid. *Tab. 8.* R R Cylindrica, utrimque tamen in cuſpidem deſinens, 42 pollices longa, ſupra cujus axem P P exiguus proſtat ſtylus, conſervans centrum gravitatis aliquomodo in axe, quia acus ambæ extremitates R R ſua gravitate parum perpendent; hæc Acus ſupra eundem polum Magnetis ducta, excipuliſque N M impoſita, inclinavit 72 gradibus plerumque, differentia enim diverſarum Inclinationum intra gradum manſit, tum tertiam Acum duos pedes longam, eidem Magnetis polo affrictam, obſervavi inclinaſſe 60 gradibus plerumque, nam nunc 59, nunc 61, nunc gradum intermedium aut aliquod Minutum indicabat.

Ejuſmodi eventus acuum variæ longitudinis adnotavit etiam Whiſtonus, qui in uſum vocans Acum unius pedis, Londini Inclinationem 73°, 45' deprehendit quam ope alterius 4 pedes longæ 75°, 10' obſervavit: imo Grahamus Acu unius pedis uſus Inclinationem 74, vel 75 grad. adnotavit, aut aliquot Minutorum inter hos ambos intermediorum.

Præcedenti Experimento XCIX, indicante variam Inclinationem Acus eodem die, & hoc centeſimo diverſarum Acuum etiam diverſam Inclinationem eſſe oſtendente, liquet, antiquorum obſervationes circa Inclinationem non eſſe magni uſus, quia ad has anomalias non accurate attenderunt, nec longitudinem ſuarum Acuum adnotaverunt. Londini Anno 1576 Normannus Inclinationem ponit 71°, 50'. Gilbertus ſua æta-

te

te eam ſtatuit 72 grad. Ridleyus Anno 1613 inter 72 & 73 grad. obſervavit in *Magnetic Motions C.* 35, 39, 40. Bondius Anno 1676 grad. 73°, 30', Whiſtonus Anno 1720 grad. 73° 45'. Sed his omnibus fides haberi nequit, niſi longitudo Acus, quæ Experimento inſerviit adnotaretur; cæteroquin ex hiſce obſervationibus colligi poſſet, a tempore Normanni usque ad hodiernum Inclinationem Acus increviſſe; antequam tamen hoc verum eſſe aſſeratur, in eodem Terræ loco cum eadem Acu per plurimos annos obſervationes capiendæ adhuc erunt: Inclinationem autem ſingulis mutari annis probabile reddit Declinationum mutatio, ſed præſtat exſpectare, & videre quomodo ipſa Natura operetur, obſervationes enim ſibi oppoſitas, tam quæ Inclinationem increſcere, quam decreſcere tempore monſtrarent, poſſidemus. Nam Feuilleé in urbe Americæ Coquimbo memoravit Inclinationem fuiſſe graduum 47 & 20 Minutorum, & aliquantum poſt fuiſſe ibidem 47°, 30'. adeoeoque increviſſet Inclinatio, verum Grahamus ope ſuæ accuratiſſimæ Acus Anno 1723, Martii 29. Inclinationem notavit 75°, aut 74°, 53'. & 27. Maji 74°, 50'. adeoque decreviſſet intermedio tempore: hanc poſteritas litem dirimet, uſura obſervationibus, quas diligentes accuratique hujus & ſequentium ſeculorum Phyſicæ cultores accumulabunt.

Poſtquam cognoveram Acus variæ longitudinis diverſimode inclinare, intelligere incepi obſervationes, quas Noellius, Poundiusque per Mare Æthyopicum & Indicum navigantes, inſtituerunt, eas enim inter ſe comparans, tantam deprehendi differentiam, ut conciliare ſecum invicem nequaquam potuerim; fuerunt nempe hi obſervatores uſi variæ longitudinis Acu, & plus minusve accurate elaborata: Quanta enim non intercedit differentia inter Inclinationis noſtrarum Acuum, una inclinante 72 gradibus, altera tantum 60? quare non poteſt non ſumma obſervari Inclinationum diſcrepantia a variis Autoribus, uſis Acubus diverſis.

EXPERIMENTUM CI.

Auſtrali Extremitati Acus Inclinatoriæ 4 pedum impoſitum fuit pondus $1\frac{1}{2}$ grani, quo rediit in ſitum horizontalem; tota

hujus Acus gravitas est 6105 granorum. Hoc etiam observavit Whistonus, Acus enim 4 pedum, quæ Londini 75. gradibus 10 Minutis inclinabat, erat ponderis 4012$\frac{3}{8}$ granorum, hæc in æquilibrium, sive horizontalem situm redibat appenso 1$\frac{1}{8}$ grano: alia Acus ponderis 4582$\frac{1}{8}$ granorum horizonti parallela fiebat imposito grano 1$\frac{1}{4}$.

Ex quibus concludimus vim Magneticam directricem non esse magnam, cæteroquin plus ponderis extremitati Australi Acus apponendum fuisset ad situm horizontalem restituendum.

EXPERIMENTUM CII.

Acus Inclinatoria suis imposita excipulis, oscillationibus agitur, sursum deorsumque circa punctum quietis eundo, haud aliter ac pendulum horologii adscendit descenditque in vibrationes concitatum. Quoniam ex Oscillationibus Acus, Magnitudo virtutis directricis Magneticæ cognosci & cum gravitate comparari posse videbatur, oportebat ut ad tempus in singula impensum oscillatione accurate attenderetur.

Acus Inclinatoria longissima 4 pedum ita directa fuit, ut in Meridiano Magnetico vibraretur, comparato pendulo, cujus oscillationes Minuto secundo absolvebantur, Acus dimissa fuit ex loco 5 gradibus altiore quam punctum quietis erat, adeo ut arcum 10 graduum in initio describeret, decem primæ vibrationes Acus peractæ fuerunt in tribus Minutis & 32 secundis: decem sequentes in tribus Minutis & 12 secundis, decem sequentes in duobus Minutis & 54 secundis: hæc observavi Anno 1728, Martii 26. Ex quibus constat eo breviori tempore oscillationes absolvi, quo arcum minorem describit Acus; hoc alia omnia tentamina cum diversis acubus facta confirmarunt: Acu enim Inclinatoria 42 pollic. etiam in arcubus 10 grad. oscillante, 10 primæ vibrationes postularunt tempus 2', 44", & decem aliis adhuc peractis fuit totum elapsum tempus 4', 45". Acu Inclinatoria 2 pedes longa oscillante in arcu 10 grad. decem primæ oscillationes peractæ fuerunt 1', 45", oscillationibus decem sequentibus absolutis totum tempus impensum fuit 2', 15". idem observavit etiam Grahamus in *Philos. Trans.*

Transf. N°. 389, atque plurimis probavit Experimentis, quæ cum Acu unum pedem longa fecit, & quæ hic apponenda sunt, quia ex iis patet vibrationes varia velocitate peragi diebus diversis, atque eas fere nunquam inter se congruere; Unde colligimus vim Magnetis directricem non semper æqualem esse; quia gravitas corporum terrestrium manet constans & æquabilis, pendula æque longa in eadem Terræ regione semper æque velociter eosdem circulorum arcus describunt; si gravitas augeretur nonnunquam, & alia tempestate decresceret, admodum inæquali velocitate pendula concitarentur; pendula igitur Magnetica, ita enim Acus Magneticas vocare licet, vi admodum inæquali agentur, majori quando velocius describunt arcus suos, minori cum lentius decurrunt per æqualia spatia: Congruit hæc observatio, cum iis quæ in capite secundo memoravimus, vim Magnetis non semper ad elevandum Ferrum eandem esse, tum eam aliquando exporrigi ad distantiam duplo vel triplo majorem, uti effectus in idem Versorium evincunt.

Ecce Grahami accuratissima Experimenta, cum Acu Inclinatoria capta, oscillationem incipiente in arcu 10 graduum.

1723.	Vibrationes.		Tempus. M.	Sec.
April. 1.	primæ	50 -	3' -	2"
	ultimæ	50 -	2 -	45
2.	primæ	50 -	3 -	3
	ultimæ	50 -	2 -	43
3.	primæ	50 -	2 -	52
	ultimæ	50 -	2 -	39
eodem die	primæ	50 -	2 -	53
elapsa hora				
	ultimæ	50 -	2 -	35
4.	primæ	50 -	2 -	54
	ultimæ	50 -	2 -	30

	Vibrationes.		Tempus. Min.	Sec.
April. 28.	primæ	50 -	2 -	48
	ultimæ	50 -	2 -	16
eod. die	primæ	50 -	2 -	47
	ultimæ	50 -	2 -	16
Maji 20.	primæ	50 -	3 -	11
	ultimæ	50 -	3 -	1
Acu denuo super Magn. ducta.				
	primæ	50 -	2 -	38
	ultimæ	50 -	2 -	23
eod. die	primæ	50 -	2 -	38
elapsa hora				
	ultimæ	50 -	2 -	20

Ma-

Maji 21. primæ 50 -	2 -	41	25. primæ 50 -	2 -	41
ultimæ 50 -	2 -	28	ultimæ 50 -	2 -	30
23. primæ 50 -	2 -	40	27. primæ 50 -	2 -	41
ultimæ 50 -	2 -	27	ultimæ 50 -	2 -	28

Intuiti prima fronte hæc experimenta suspicaremur Acris raritatem majorem minoremve variis diebus, plus minusve resistere oscillanti Acui, & ideo eam varia velocitate arcus suos absolvere, verum tanta raritatis, & proinde resistentiæ, differentia in aere non obtinet horæ intervallo, ut inde in oscillationibus adeo notabilis diversitas oriatur, quæ obtinuit in Experimentis tertio Aprilis & Vigesimo Maji captis: An inde non sequitur vim Magnetis omni fere temporis minuto esse diversam, nunc majorem, sequenti momento autem minorem absque ordine ullo? Hoc colligo ulterius ex aliis Experimentis, quum enim Acus primas oscillationes 50 absolvit intra determinatum tempus, & secundas 50 etiam intra aliud, sed determinatum tempus; an non deberet semper ultimas 50 vibrationes describere intra idem tempus, descriptis 50 primis in temporibus æqualibus, & posita vi Magnetica aliquamdiu constanti, verum ea perpetuo variante etiam ultimæ 50 vibrationes brevius longiusve tempus postulabunt: Ecce Vigesimo Maji in duobus ultimis tentationibus, primæ 50 Vibrationes peractæ sunt 2', 38". sed ultimæ 50 in medio tentamine absolvebantur 2'. 2". & ultimæ 50. in postremo tentamine peragebantur 2', 20". Ita comparemus tentamina instituta Maji 21 & 25. ubi primæ 50 Vibrationes absolutæ sunt 2', 41". sed 50 ultimæ in primo tentamine 2', 48" & 50 ultimæ in postremo tentamine 2', 30". In hac sententia me confirmaverunt plurima alia Experimenta cum Magnete capta; Magnetis Declinatio ope longæ Acus explorata, perpetuo mutatur, veluti supra in Exp. XC. ostendimus: Inclinatio Acus fere nunquam est eadem, licet uno die 10 tentamina instituantur; quæ modo memoratis addita observationibus, luce Meridiana clarius evincunt, perpetuis mutationibus vim Magneticam esse obnoxiam, sive directionem, sive virium magnitudinem spectemus. Hoc forsitan causa quoque fuit, cur constantem proportionem virium Magneticarum

carum

carum ſe attrahentium, in Capite primo & ſecundo invenire non potuerim, quia veroſimile eſt eandem inconſtantiam in viribus attractricibus dari, quæ in directricibus obſervatur.

Omnis proinde virtutis Magneticæ comparatio cum gravitate non magni momenti exiſtit, quippe hoc temporis minuto cum gravitate hanc faciat proportionem, ſequenti minuto in alia iterum cum ipſa erit.

Jucundum tamen & utile erit aliquid determinaſſe, quod etiamſi non ſemper ſit verum, erit tamen vero proximum. Ponamus igitur Acum, unum pedem longam, oſcillationem unam quoque abſolvere tempore 330 Minutorum tertiorum, id enim tempus plerumque impendi obſervatum fuit; oportebit in memoriam revocare doctrinam pendulorum a nonnullis eximiis Philoſophis, Hugenio, s'Gravezandio, aliisque egregie explicatam; quam demonſtratam ſupponere licebit, uti 1°. Pendulum, cujus longitudo eſt $39\frac{2}{10}$ poll. Britt. vi gravitatis unam oſcillationem abſolvere intra 60 Minuta tertia. 2°. Pendulum, cujus longitudo eſt 4 pollicum, oſcillationem unam perficere intra $19\frac{2}{10}$ Minuta tertia, quia longitudines pendulorum ſunt in duplicata ratione Temporum quibus oſcillationes peraguntur. 3°. Pendulum, quod eſt cylindrus, priſma, vel parallelopipedum, habere centrum oſcillationis ad $\frac{2}{3}$ ſuæ longitudinis, adeoque penduli cylindrici 6 pollicum oſcillationis centrum eſſe ad diſtantiam 4 pollicum a puncto ſuſpenſionis, hinc eſſe Iſochronon cum pendulo 4 pollices longo, & ſemel vibrari in $19'''\frac{2}{10}$. 4°. Si dentur duo pendula, quorum longitudines ſint inter ſe, ut vires gravitatis, quibus aguntur, oſcillationes eſſe æque diuturnas. 5°. Et ſi hæc ambo ad eandem reducantur longitudinem, eſſe durationes oſcillationum in ratione ſubduplicata inverſa gravitatum: quæ omnia tironibus ſunt nota. Loco diverſarum virium gravitatis, ponamus vim directricem, quia hæc eadem operatur in Acum inclinatoriam, quamvis gravitatis, adeoque ſecundum memoratas propoſitiones formabitur hæc proportio: uti 330 Minuta tertia impenſa in oſcillatione Acus, ad $19\frac{2}{10}$ Minuta ter-

tertia impenſa a pendulo, 6 pollicum, ſed cylindrico, hoc eſt æque longo cum dimidia Acu, ita eſt radix quadrata gravitatis, ad radicem quadratam virtutis directricis Magneticæ, quæ ſtant hoc modo

$330'''$. ad $19'''\frac{2}{10}$ :: $\sqrt{\text{gravitatis}}$, $\sqrt{\text{virtutis directricis}}$. Ut ſigna radicalia tollantur, capiantur numerorum quadrata, quæ ſunt, 10890000, & 36864. hæc ſunt inter ſe, uti $295\frac{15120}{36864}$ ad 1. quæ exprimunt vires gravitatis & directrices Magneticas: quare ponere licebit vim gravitatis eſſe ad vim Magneticam directricem ſuper Acu 6 pollicum, uti 295 ad 1. Eodem modo poteſt ſubduci vis directrix ſuper Acu 4 pollicum, & cum gravitate comparari. Obſervat Whiſtonus Acum Inclinatoriam 4 pedum ſuas vibrationes minimas, proinde æquidiuturnas, abſolvere intra 22 Minuta ſecunda, velocius ſuas abſolvit noſtra Acus, ſed poſita ea velocitate, erit vis gravitatis ad vim directricem Magneticam uti 600 ad 1. proxime.

Ecce iterum miram virtutis directricis proprietatem, qua minus agat in Acus ferreas longiſſimas, magis in breviores: ita tamen vis attractrix quoque comparata eſt, quæ proportionaliter major eſt in minoribus quam in grandioribus Magnetibus.

Corol. 1. Ponamus Acum pedalem actam fuiſſe vi directrice, quæ ſit ad gravitatem uti 1 ad 300, & Acum 4. pedum actam vi directrice, quæ ſit reſpectu gravitatis, uti 1 ad 600, erit vis directrix in utraque acu, in ratione ſubduplicata longitudinum Acuum reciproce. Nam ſunt longitudines 1, 4, & vires directrices 2, 1.

Corol. 2. Et ſunt tempora oſcillationum uti longitudines Acuum, poſito enim tempore $5\frac{1}{2}$ Minutorum ſecundorum, quibus ſemel oſcillat Acus unius pedis, & 22 Minutis ſecundis, quibus oſcillat Acus 4 pedum, ſunt $5\frac{1}{2}$ ad 22 :: 1, 4. hæc omnia erunt modo proxime vera, quia oſcillationum tempora non ſunt æqualia: Præterea dubito an hæc regula vera ſit, quoniam inſtitutis Experimentis cum Acubus horizontalibus deprehendi, quadrata Temporum ab oſcillationibus impenſorum eſſe in ratione compoſita, ex directa longitudinis & gravitatis Acuum. EX-

EXPERIMENTUM CIII.

Acum Inclinatoriam in præcedenti Experimento posuimus, ut oscillaret in Meridiano Magnetico; nunc immutato Machinæ *Tab.* 8. Situ, ita Acum direximus, ut oscillaret in plano ad angulos rectos Meridianum secante; cessantibus oscillationibus cuspis Acus deorsum spectans, & ad Orientem conversa, quiescebat in gradu 84, cum antea in 67°. steterat.

Ex hoc situ iterum fuit turbata, ut oscillando arcum decem graduum describeret, primas decem vibrationes absolvit tempore 4′, 43″. peractis adhuc 10 aliis vibrationibus tempus 9 Minutorum elapsum fuit; hæc instituta sunt cum acu 4 pedum: multo lentius peractæ hæ vibrationes, quam in Meridiano Magnetico, demonstrant potentiam moventem fuisse imbecilliorem, ast quantum, ex sequenti patebit propositione Whistoni.

Quantitas potentiæ Magneticæ accelerantis eandem Acum Inclinatoriam, oscillantem in variis planis verticalibus, est semper ut Cosinus angulorum factorum ab his planis & Meridiano Magnetico, sumto supra horizontem.

Tab. 3. *fig.* 4. Repræsentet A I maximam potentiam in Meridiano Magnetico, sitque circuli radius.

Sit A punctum, ubi Acus Inclinatoria secat horizontem, cum ad ipsum est perpendicularis & vibretur secundum Tangentem A B. Sit I punctum in linea Sinuum applicatorum circulo, ubi eadem Acus suspensa ex eodem centro secat horizontem in propria Inclinatione secundum Meridianum Magneticum: Ex A ducantur Chordæ quæcunque A C, A D, A E, A F, A G, quæ hic subtenduntur arcubus sese 15 gradibus superantibus: ex puncto I ducantur perpendiculares in has Chordas, quæ sint Ig, If, Ie, Id, Ic. quæ abscindant partes Chordarum Ac, Ad, Ae, Af, Ag, sunt hæ abscissæ Cosinus angulorum factorum a Linea AI maximæ potentiæ, & singulorum planorum AC, AD, AE, AF, AG.

Quia igitur vis AI, ex doctrina compositionis & resolutio-

tionis motus, reſolvitur in Ag † gI, vel in Af † fI, vel in Ae † eI, vel in Ad † dI. vel in Ac † cI, erit vis, qua acceleratur Acus Inclinatoria in quolibet plano, ut hi Coſinus.

Corol. 1. Quia adſcenſus Acus Inclinatoriæ capti a puncto Nadir A juxta circulum Acus, neceſſario increſcunt, donec veniant proximi puncto I, in quo ſolo cum pervenerunt, Acus quieſcit, adſcenſus Acus, vel complementa Inclinationis infra horizontem erunt in ratione horum Coſinuum reſpective.

Corol. 2. Quoniam ſinus 30 graduum æqualis eſt dimidio radio, adſcenſus Acus Inclinatoriæ ſecundum lineam vel planum AD, in diſtantia 60 graduum a Meridiano Magnetico AI, erit hic dimidium maximi adſcenſus.

Londini, ubi inclinatio Acus pedis unius eſt $73\frac{3}{4}$ graduum, & adſcenſus ejus a Nadir $16\frac{1}{4}$ graduum: ſed Inclinatio Acus 4 pedum eſt $75\frac{1}{6}$ graduum, adeoque ejus adſcenſus eſt a Nadir $14\frac{5}{6}$ graduum: Ideo adſcenſus in diſtantia 60 graduum abhinc, erit $8\frac{1}{8}$ grad. per Acum unius pedis, & $7\frac{5}{12}$ graduum per Acum 4 pedum. Notat Whiſtonus ſe hoc variis temporibus exploraſſe, an experientia comprobaretur, ſeſeque eam reſpondere demonſtrationi non modo in hoc angulo, ſed in aliis deprehendiſſe.

Corol. 3. Conſtructio præcedens ſupponatur in plano perpendiculari ad horizontem, ſupra eandem AI, tanquam ſemidiametrum ejusdem circuli: tum id ſupponatur locari a centro Acus Inclinatoriæ ſecundum Magneticam directionem, ita ut ſinus Ac, Ad &c. repræſentent vires obliquas, ut antea: tum inde ſupputare poſſumus quantitatem iſtarum virium, tam in horizontali, quam in verticali ſitu Acuum; uti una enim linea exhibet vires Acus horizontalis, ita altera exhibebit vires acus Inclinatoriæ, cujus planum eſt in Magnetico æquatore. Si quantitatem virium deſideramus in plano verticali, prout Londini eſt, in Acubus unum pedem longis, hoc eſt reſpectu totius virtutis ſecundum Magneticum Meridianum, hæc eſt, uti ſinus $73\frac{3}{4}$ graduum ad ſinum totum,

totum, qui eſt uti 96 ad 100. adeoque tempora oſcillationum duarum Acuum Londini, vel in Meridiano poſitarum Magnetico ſunt, uti hi numeri, vel proxime, ut 98 ad 100, vel 49 ad 50, quod congruit cum experientia. Si eodem modo deſideramus quantitatem virium in plano horizontali, erit hæc reſpectu virium abſolutarum in Meridiano Magnetico, poſita Acu unius pedis, uti ſinus $16\frac{1}{4}$ graduum ad Sinum totum, ſive ut 28 ad 100, & poſita Acu 4 pedum, uti ſinus $14\frac{5}{6}$ graduum ad Sinum totum, vel ut 2560 ad 10000, ſive proxime uti 1 ad 4. adeoque tempora vibrationum ab his Acubus peractarum, quæ ſunt in ſubduplicata proportione horum numerorum, ſunt in primo caſu uti $52\frac{9}{10}$ ad 100, & in ſecundo proxime, uti 500 ad 1000, hoc eſt uti 1 ad 2, quod convenit cum Experientia.

Corol. 4. Quia Acus horizontalis movetur tantum a parte potentiæ, quæ movet Acum Inclinatoriam, quando hæc ſtabit erecta perpendiculariter ad horizontem, tum Acus horizontalis non dirigetur verſus aliquam cæli plagam, ſed erit indifferens ad quemcunque ſitum, quia ſupra polum recta ſtabit.

Detecta Acus Inclinatione, illico nonnulli Eruditi concluſerunt, eam ſub æquatore Terreſtri fore nullam, adeoque Acum Horizonti parallelam futuram: ita Whrigtius in Epiſtola ad Gilbertum, &Sturmius in *Phyſ. Electiva Tom.* 2. *pag.* 1090. Unde alii collegerunt, in latitudine ab Æquatore eadem Inclinationem fore æque magnam; Et quemadmodum Declinatio quondam credebatur firma & immutabilis in iiſdem Terræ locis, ita etiam Inclinatio ſtabilis & fixa habita fuit: quæ utraque opinio erronea eſt: inſpectis enim Noellii obſervationibus, in Itinere verſus Indias Orientales captis, fuit ſub æquatore Inclinatio 10 grad. 30 Minut. quod olim etiam nunciatum Kirchero fuit in Epiſtola, ab Indicis Intineratoribus ſibi miſſa, inſertaque *Lib.* 2. *Artis Magn. part.* 5. *§.* 5. ubi hæc habentur: *Cum vero appropinquaſſemus Æquinoctiali, Verſorium perpetuo motu agitatum, quaſi ſecum delibrando, quam in plagam reſpiceret, ſi ſiſtere nolebat. Ubi nota, quod facie Inſtrumenti gyrata verſus Orientem, Verſorium elevabatur ad*

 unam

unam certam altitudinem , & eadem versa ad Occidentem, diversa ratione elevabatur , quod particulariter accidit ultra Lineam Æquinoctialem , versus polum Australem, differentia vero semper erat quasi eadem , videlicet 10 graduum. Ex qua observatione idem colligo, quod quondam Riccioli in *Geograph. Reform. Lib. 7.* Acus partem Borealem sub Æquinoctiali & ultra versus Austrum inclinari 10 gradibus: Imo in alio Oceano Noëllius sub Æquatore Inclinationem observavit 55 grad. Memoratus ex Kirchero locus videtur effugisse perspicientiam Sturmii, qui alioquin sententiam de parallelismo Acus ad horizontem sub Æquinoctiali non fovisset.

Errasse quoque eos, qui æqualem Acus Inclinationem in eadem latitudine statuerunt, patet ex observationibus: inspiciamus enim Tabulas Observationum Noëlii & Poundii, ex quibus constat Noëllium sub latitudine Boreali 14 grad. animadvertisse Inclinationem 25 grad. Poundio eam modo 4 grad. deprehendente: ita ad latitudinem Australem 5 grad. 57′ Poundius notavit Inclinationem 10 grad. & alibi in latitudine 6 grad. 12′, (quæ latitudines parum discrepant,) Inclinationem 38 grad. Ita Noëllius sub latitudine Australi 2 grad 46. experiebatur Inclinationem 5 grad. 30′, alibi in latitudine Australi 2 grad. 40′ Inclinationom acus 62 graduum: comparavimus ita observationes cum eadem Acu factas inter se; posset cæteroquin error ex aliis demonstrari quoque autoribus nam Grandamicus observavit Turonibus Inclinationem 70 graduum, jacet hæc urbs Galliæ sub latitudine 47°, 38′. Rothomagi Inclinatio tum erat 72 Grad. quæ urbs sub latitudine 49 grad. Sita est: adeoque in Inclinatione major differentia, quam inter latitudines locorum foret.

Incepit hoc sæculo suspicio foveri, ac si ope Acus Inclinatoriæ locorum Longitudines, tam avide quæsitæ ab omnibus Geographis, & præcipue a Nautis, determinari possent; summæ proinde utilitatis & necessitatis esse hanc Acum, quæ a nautis consulta, & cum Acu horizontali vulgari comparata, locum verum, in quo navis versaretur, indicaret.

Inclinatoriam Acum omni utilitate esse destitutam non nisi temerarius affirmabit, eam tamen solutioni problematis, lo-

co-

corum longitudines ſpectantis, ſatis facere poſſe vix confido: omnes, quibus premitur hæc opinio, difficultates non adferam, ſed illas tantum, ex quibus ejus infirmitas ſatis clare ſequitur: 1mo. Nunquam enim in eodem loco per integram diem Acus eædem Inclinationi ſubjicitur, demonſtrantibus enim tum noſtris, tum Grahami obſervationibus, Acus inclinat 66, 67, 68 gradibus, aut a 75° ad 74°, 53': & intra Menſis ſpatium differentia Londini fuit a 75. gradibus ad 74 20'; quemadmodum Tabulam Experimentorum Grahami conſulenti apparebit: Quomodo igitur verus Terræ locus ex Inclinatione adeo inſtabili eruetur? error non poſſet non inde oriri aliquot Milliaribus æqualis. 2do. Adnotavit Poundius ſe in Oceano Indico inter ſcopulos & inſulas obſervaſſe motum Acus perpetuum verſus quamlibet plagam, ita ut nulla ejus directio obſervari potuerit, quidnam utilitatis ergo in his locis Acus afferret? 3tio. Sed quod propius attinet Acus Inclinatorias, Noëllii obſervationes inſpiciamus. Acus Inclinatoria deprehenditur ſub Latitudinibus & Longitudinibus diverſiſſimis perpendiculariter ad horizontem ſtetiſſe: Nam ſub Latitudine Auſtrali 35°, 25'. ſub Meridiano Madagaſcar, erat Inclinatio 90 graduum; ſub latitudine 34°, 44', plaga verſus Hypocæciam, ſeu N, O, O. eadem Inclinatio vigebat: ſub latitudine 34°. 44' & 600 Milliaribus a Promontorio Bonæ Spei erat iterum eadem Inclinatio: ſub latitudine 30°, 40', & 800 Milliaribus ab eodem Promontorio adhuc erat eadem Inclinatio; imo & ſub latitudine 29°, 47' ulterius verſus Hypocæciam erat eadem Inclinatio: data igitur eadem Inclinatione ſub longitudine diverſiſſima, æquali pluribus centenis Milliaribus itineris, & ſub latitudine diverſiſſima, quidnam certi ſtabiliri de vero loco, in quo navis verſatur, poterit? Inſpectis quoque Poundii obſervationibus, eadem animadvertentur, nam in illis notatur ſub latitudine Auſtrali 36°, 56 & longitudine 71°, 12' a Promontorio Bonæ Spei, Inclinatio 68 graduum, quæ eadem permanſit in latitudine 34°, 7, & longitudine 78°, 32'. tum in latitudine 30°. 11. & longitudine 86°, 28'. Opinor has difficultates tanti eſſe

pon-

ponderis, ut nemo ex Acu Inclinatoria amplius tam opimos exſpectet fructus, aut hac via longitudines locorum invéſtigandas eſſe exiſtimet.

Multo melius hujus Acus ope polorum Magneticorum in terra veri ſitus, magnitudines, perpetuaque converſio demonſtrabitur; hoc ſcopo cum illa ab Itineratoribus & Philoſophis obſervationes capiendæ ſunt, quas nunc modo in utilitatem poſteritatis colligere licet, & par eſt. Utinam deſiderio doctrinam Magneticam promovendi flagrent plurimi rerum Naturalium ſcrutatores, ut Lapidis mirificam & adeo abſtruſam Naturam eruant cognoſcantque; nam ex ea non unius Lapidis tantum, ſed plurimorum, imo omnium corporum vis attractrix forſitan intelligetur, qua cognita magnus in Phyſica foret factus progreſſus: Si autem poſteritati prodeſſe cupiamus, oportet ut cum Acubus Inclinatoriis, æque longis, æque gravibus, figuræ ſibi ſimillimis, perfectiſſime elaboratis, obſervationes ubivis terrarum capiamus; vix autem tantus hominum conſenſus ſperari poteſt, aut tanta laborum conſtantia, cum plurimi pulcrius, ſaltem jucundius eſſe, judicent, rerum cauſas divinare, callide de iis ex hypotheſi diſſerere, quam tædioſis obſervationibus capiendis dare operam: quibus accedit, difficillime & tantum a pauciſſimis accurata poſſe capi Experimenta, cum ad fingendam hypotheſin, quilibet, vel ineptiſſimus Philoſophus, ſatis accommodatus deprehendatur; Ecquis enim jucundæ non facile foret autor fabulæ?

Inceperunt obſervationes componere cum Inclinatoriis Acubus Noëllius, Indias Orientales petens, tum Poundius & Cunninghamus, quas magni ab omnibus veræ Phyſicæ cultoribus æſtimandas, noſtris adnectere voluimus: Inſtituit alias Feuillejus in Americano itinere, alias in Britannia Whiſtonus; alias tandem in Germania Semlerus. Illas, quas Poundius adnotavit, inſerui Mappæ Geographicæ *Tab. X.* in qua parvis numeris deſignantur, libere hinc inde poſitis cum puncto, ſigno loci, præfixo. Noellianas lubenter quoque addidiſſem, ſed hæ tantopere abludunt a Poundianis obſervationibus, ut nihil ſimile indicare videantur, hinc potius lectorem confudiſſent atque turbaſſent, quam clarum de Inclinatione in Mappa dediſſent conceptum.

Ob-

Observationes Inclinationem Acus Magneticæ captæ a Cunninghamo. Anno 1700 descriptæ in *Philosophic. Transactionibus* N°. 292.

Latitudo. septentr, Gr. M.	Longitudo. Orient. a St. Jago. Gr. M.	Inclinatio Acus. cum Cuspide Septentrionali. Gr. M.
1 - 26	6 - 16	8 - 30
Australis.		cum Cuspide Australi.
1 - 46	5 - 8	3 - 30
5 - 57	3 - 54	10 - 0
15 - 9	1 - 10	19 - 0
19 - 14	1 - 29	30 - 0
26 - 38	4 - 9	39 - 0
31 - 16	13 - 57	42 - 0
34 - 59	33 - 27	47 - 0
34 - 3	50 - 36	48 - 0
	a Capite Bonæ Spei.	
37 - 41	19 - 10	60 - 0
38 - 43	36 - 20	66 - 0
38 - 17	42 - 7	69 - 0
38 - 30	52 - 41	72 - 0
37 - 10	60 - 54	75 - 0
36 - 53	65 - 4	70 - 0
36 - 56	71 - 12	68 - 0
34 - 7	78 - 32	68 - 0
30 - 11	86 - 28	68 - 0
22 - 49	91 - 32	62 - 0
15 - 2	95 - 15	53 - 0
13 - 1	95 - 42	52 - 0
8 - 45	97 - 37	46 - 0
	in Batavia	40 - 0
	Longitudo a Batavia Orientalis.	

Latitudo. Auſtralis. Gr.	M.	Longitudo a Batavio Orientalis. Gr.	M.	Inclinatio Acus. Cum Cuſpide Auſtrali. Gr.	M.
6	12	1	51	38	0
6	35	3	49	45	0
6	50	5	37	41	0
4	15	7	6	40	0
4	1	0	13	35	0
Septentr.		Longitudo a pulo Condore Orientalis.			
1	25	0	0	31	0
12	4	4	33	5	30
14	5	5	58	4	0
21	17	7	2	2	30
				Cum Cuſpide Borea.	
22	15	7	47	6	0
24	22	10	43	12	0
29	6	14	49	17	30
30	25	14	20	21	0

Hudſon in Itinere verſus polum Septentrionalem Anno 1608, ad latitudinem Boream 61°. 11'. obſervavit Inclinationem 79 grad. & ad latitudinem Borealem 75°, 22' inclinationem invenit 89°, 30' quæ obſervationes habentur in Vol. 3. of. Purchas Pilgrim, notante Whiſtono.

Halleyus Anno 1700 Inclinationem prope Inſulas Cabo Verde obſervavit nullam, ſed Acum eſſe horizontalem.

Obſervationes Noëllii Inclinationem Acus ſpectantes in diverſis Terræ locis.

Latiduto loci Borea. Gr. M.	Longitudo.	Acus Inclinatio. Gr. M.	Diſtantia a Zenith.
38 - 40	Liſſabon.	48 - 10	

Lati-

Latitudo loci Borea. Gr. M.	Longitudo.	Acus Inclinatio. Gr. M. Sub horizont.	Distantia a Zenith.
18 - 20	50 Milliar. a Capo Verde.	29 - 0	
14 - 0	paulo minus.	25 - 0	
13 - 12	1 Grad. remotius ad Occasum quam insula Palma	24 - 0	17 - 30
9 - 20	Sub eod. Merid.	21 - 0	23 - 30
8 - 0	Sub eodem.	19 - 0	26 - 0
5 - 5	Sub eodem.	16 - 0	33 - 0
4 - 0	Sub eodem.	14 - 30	36 - 0
2 - 45	paulo plus ad Occas.	13 - 0	40 - 0
1 - 55	paulo plus ad Occas.	12 - 30	64 - 30
Sub Æquat.	ad Occas.	10 - 30	49 - 30
Australis.			
1 - 30	Versus Occas.	8 - 30	55 - 0
2 - 46	- - - -	5 - 30	61 - 0
4 - 15	- - - -	3 - 30	78 - 0
6 - 30	- - - -	3 - 0	84 - 0
7 - 20	150 Milliar. a Brasilia.	5 - 0	90 - adeoque horizontalis.
8 - 45	versus Occas.	11 - 0	89 - versus Zenith redit.
10 - 19	- - - -	28 - 30	85 - 30
12 - 15	- - - -	34 - 30	84 - 0
14 - 20	- - - -	42 - 0	81 - 0
15 - 55	- - - -	49 - 0	79 - 0
17 - 15	- - - -	51 - 30	77 - 0
18 - 24	- - - -	53 - 30	76 - 0
20 - 22	- - - -	56 - 0	74 - 0

Latitudo loci Auſtralis.	Longitudo.	Inclinatio Acus.	Diſtantia à Zenith.
Gr. M.		Gr. M.	Gr. M.
22 - 25	- - -o- - -	54 - 30	72 - 0
24 - 20	Verſus Ortum.	64 - 0	70 - 0
	ad Capo d'Eſperan.		
25 - 40	700 Milliar. a Cabo Eſperan.	67 - 0	68 - 30
27 - 18	Verſus Ortum.	71 - 0	67 - 0
28 - 57	- - - - -	74 - 30	65 · 30
30 - 15	- - - - -	76 - 0	65 - 30
31 - 45	adhuc verſus Ortum.	78 - 0	63 - 0
	300 Mill. a Cabo		
32 - 50	- - - - -	79 - 0	62 - 0
33 - 48	- - - - -	80 - 0	61 - 0
34 - 50	verſus Ortum	81 - 30	60 - - 0
	in conſpectu		
35 - 10	Cabo de Eſper.	82 - 0	59 - 0
34 - 40	Verſus Cabo de Bona Eſperanza.	83 - 0	58 - 30
35 - 40	plaga notapelio es	85 - 0	57 - 0
35 - 45	Verſus Ortum.	87 - 0	55 - 0
35 - 10	- - - - -	88 - 0	54 - 0
35 - 40	300 Mill. à Cabo, plaga Hypocæcias.	88 - 30	53 - 0
35 - 40	Verſus Ortum.	89 - 0	51 - 30
36 - 0	Sub Meridiano Madagaſcar.	89 - 30	50 - 0
35 - 25	plaga Hypocæcias.	90 - 0	48 - 30
34 - 44	600 Milliar. à Cabo.	90 - 0	46 - 30
32 - 10	verſus hypocæcian	90 - 0	45 - 30
31 - 25	- - - - -	90 - 0	44 - 30
30 - 40	800 Miliar. à Cabo.	adhuc Verticalis.	44 - 30

Lati-

Latitudo loci Australis. Gr. - M.	Longitudo.	Inclinatio Acus. Gr. - M.	Elongatio à Zenith. Gr. - M.
29 - 47	adhuc versus Hypocæcian.	& Verticalis.	44 - 30
28 - 15	- - - - - -	89 - 30	
27 - 44	versusHypocæcian.	89 - supra horizontem.	45 - 30
26 - 10	- - - - - -	88 - 30	46 - 30
24 - 54	- - - - - -	87 - 30	47 - 0
23 - 12	- - - - - -	87 - 0	48 - 30
23 - 8	versus Ortum 1300 Mill. à Cabo.	86 - 30	49 - 0
19 - 30	versus Ortum & Boream 1450 Mill. à Cabo.	84 - 0	50 - 30
18 - 10	versus Javam.	83 - 0	52 - 0
16 - 40	versus Cæcian	82 - 0	54 - 0
14 - 37	- - - - - -	79 - 30	56 - 0
12 - 0	- - - - - -	77 - 0	59 - 0
10 - 30	- - - - - -	75 - 0	62 - 30
8 - 30	- - - - - -	72 - 30	65 - 0
7 - 40	- - - - - -	71 - 0	66 - 0
4 - 20	versus Boream.	66 - 0	68 - 30
2 - 40	versus Circium e regione Ceilon.	62 - 0	70 - 0
2 - 10	- - - - - -	60 - 30	71 - 0
Sub Æquatore. Boreal.	- - - - - -	55 - 0	73 - 30
2 - 0	- - - - - -	51 - 0	75 - 30
4 - 50	- - - - - -	42 - 0	78 - 30
7 - 50	in Baticalon Ceiloniæ.	30 - 0	85 - 0
12 - 30	ad littus Indiæ.	0 - 0	horizontalis Acus.

 Obser-

Obſervationes Inclinationum captæ a Fueilleo Anno 1706. in itinere Americam verſus.

Latitudo loci Auſtralis.		Longitudo.		Inclinatio Acus.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
13	42	2	27	7	14
14	53	5	52	22	40
15	11	7	31	24	0
16	16	7	4	26	30
17	10	7	34	28	0
18	10	7	52	30	45
19	11	8	48	32	30
20	50	9	34	36	0
22	30	10	1	38	15
24	0	10	28	41	30
27	35	13	2	44	0
29	2	11	43	46	0
32	20	8	19	49	30
35	43	6	2	53	30
35	48	4	27	54	15
36	33	3	0	55	30
36	50	2 ab urbe		55	45
		Conception.		55	0
37	0	1	0	55	45
				55	35
diverſo tempore in eadem urbe.				55	25
In urbe Coquimbo fuit Inclin.				47	20
alio tempore.				47	30
In urbe Ylo.				27	45

DEFINIT. *Polus Magneticus Terræ vocatur illud punctum, vel locus, a quo Magnes & Acus Nautica trahuntur, & quo diriguntur.*

Quæ-

Quæſitum fuit a Philoſophis quot poli Magnetici in Terra dentur? Ubinam ſiti? An in ſuperficie Terræ, an ad aliquam ſub ipſa profunditatem demerſi? Quanam latitudine donati? An firmi ſtabilesque, an moveantur, & qua velocitate? Quæ omnia ſi a mortalibus cognoſcerentur, quam plurimum lucis doctrinæ Magneticæ affunderent, tum enim a priori poſſet determinari, qualis & quanta Declinatio aut Inclinatio Acuum Magneticarum hoc tempore in dato loco regnaret, quod in re nautica magni foret momenti, cum ex eo longitudines locorum, adeo avide a nautis deſideratas, cognoſceremus exactius, quam ullis aliis hucusque cognitis modis.

Quoniam Acus ferrea impoſita polo Magnetis perpendiculariter erigitur, etiam Acus Inclinatoria delata ſupra eum in Terra locum, qui vel polus eſt, aut ſupra polum directe jacet, perpendiculariter ad horizontem erigetur, adeoque oportebit ea quærere Telluris loca, in quibus obſervatur Acus Inclinatoria perpendiculariter erigi: Videtur igitur hoc tempore polus dari Boreus Magneticus, ad latitudinem 76 grad. 30 Minut. proinde 13°, 30' a polo Boreo Terræ, hujus longitudo eſt circiter 30 graduum ad Ortum Meridiani Londinenſis: Polum hic poni arbitramur, quia Hudſonus in itinere Septentrionem verſus anno 1607 & 1608 inſtituto, perveniens ad latitudinem 75°, 22, Bor. obſervavit Inclinationem Acus fuiſſe 89 grad. vel 89°, 30. bis vero deprehendit depreſſionem 84° ad diſtantiam circiter 12 vel 13 grad. magni circuli, ſemel, antequam perveniebat ad locum dictum *Noordcaap*, & deinde in nova Zemla. Whiſtonus hic polum Magnetis primus locavit, candide tamen confeſſus, hanc poli determinationem inniti tantum uni obſervationi Hudſoni, atque ab eo forſitan Inclinationem Acus potius ſcriptam eſſe 86°, 30', quam 89°, 30', neque poſt Hudſonum alias obſervationes in parte Borea terræ cum acu inclinatoria factas accepimus, quamobrem abſolute demonſtrari nequit polum Magneticum ibi loci jacere: absque ullo dubio Occidentem & Boream verſus noſtri reſpectu polus jacet, quia acus plus declinat in Anglia quam in Hollandia, & magis adhuc, quo locus eſt Borealior, & Occidentalior, id tamen non ſufficit ad abſolutam ſcientiam

veri

veri loci comparandam, quare optandum esset, ut nautæ, qui in piscandis balænis occupati, Boreas regiones invisunt, ope probæ acus Inclinatoriæ observent Inclinationem in iis regionibus regnantem: utinam quoque observaretur hæc inclinatio in ultimis Moscoviæ, Tartariæ, terræque Æsoneæ finibus, ut constaret, num unus, num plures poli Magnetis Borei darentur! nec prius hæc scientia absolvetur, nec proposita modo problemata extricabuntur. Sed ad polos Australes properemus, si Acus Inclinatoria Poundii vitiis caruerit, Magnetis polum Australem invenissent mortales adhuc nullum, in ejus enim observationibus Inclinatio maxima fuit tantum 75 graduum, ad longitudinem 60°, 54', a Promontorio Bonæ Spei, adeoque a polo Magnetico procul hic locus abesset: Verum Noëllius idem iter Orientem versus instituit, atque longe aliam Inclinationem suæ Acus adnotavit, quæ si probe fuerit sabrefacta, polum Australem quendam indicasset, nam ad latitudinem Austr. 35°, 25', plaga Hypocori a Meridiano transeunte supra Madagascar, Acus Inclinatoria stetit perpendicularis ad horizontem, atque ita mansit in latitudinibus Australibus non multum discrepantibus ultra distantiam 800 Milliarium a Promontorio Bonæ Spei Orientem versus: Præterea capitaneus Tasman observavit Anno 1642, cum non procul ad occidentem aberat à Terra Diemensi, suum horizontale Versorium non dirigi versus ullam plagam, nulla enim directione agi debebit Acus, quæ polo imposita est Magnetico: quamobrem ex binorum observationibus sequi videtur polum Australem Magneticum hic dari, eamque esse plagam admodum latam: Quæri autem hic potest, an Versorium horizontale Noëllii & aliorum, qui eadem maris Indici loca transcurrerunt, non debuisset esse indifferens ad quamlibet directionem, quando supra polum ferebatur, veluti Tasman in suo itinere observavit? quod tamen a nautis Batavicis non adnotatur ibidem obtinere: opinor tum Acum modo esse indifferentem ad quamlibet directionem, quando centro loci polaris Magnetici imponitur, verum quia polus Australis latam admodum plagam secundum observationes Noëllii occuparet, Acus posita in diversis hujus plagæ locis, nihilominus dire-

ctione-

ctione agi constanti debebit, nempe versus centrum, ad quod omnes vires conspirant.

Ita duos Magneticos in Terra utcunque designavimus polos, Boreum unum, Australem alterum; an hi omnes sunt, an plures dantur? utinam plures captæ fuissent cum Acu Inclinatoria observationes ab itineratoribus mare Indicum & Pacificum transcurrentibus! tum enim certi quid affirmare possemus, ubi nunc reticendum est, nisi plus, quam demonstrari potest, statuamus.

Ex Versoriis horizontalibus nihil colligere licet, quod absque scrupulo polos indicabit, cæteroquin cum iis multo plures captas possidemus observationes, ex quibus fere hoc negotium posset absolvi: Nam Versorium horizontale non dirigitur recta versus polos Magneticos Terræ, aut jacet in plano verticali transeunte per duos polos, quia in nonnullis locis plane nihil declinat a vero Borea & Austro, adeoque ibi indicaret polos Magneticos & Terræ esse eosdem, cum tamen in aliis ejusdem Meridiani terrestris punctis positum declinat 5, 10, vel 15 & ultra gradibus Occasum aut Ortum versus, atque ita polum Magnetis procul a terrestri polo sejunctum esse demonstraret, quæ ambo simul obtinere nequeunt: Si autem duo tantum darentur in Terra poli Magnetici, Boreus & Australis, quacunque in plaga Borea aut Australi siti Versorium horizontale semper dirigeretur recta ad utrosque, atque planum verticale, quod per ipsum concipitur ductum, per utrosque polos transiret, unde positis duabus acubus in varia longitudine terrestri, ex concursu directionum polus detegeretur; nam positis pluribus acubus in eadem latitudine, sed longitudine diversa, plana verticalia, quæ per ipsas ducta conciperentur, se in polis secarent: id nunc non fit, quamobrem suspicio oritur non levis, plures dari æque in hemisphærio Terræ Boreo polos Magneticos, ac in Australi; veluti quoque magnus Halleyus callide conjectavit, quatuor opinatus esse Magneticos polos, duos in Terræ parte Septentrionali, duos in Meridionali; horum quatuor illum prædominari, Acumque maxime ad se trahere, qui sibi foret proximus, remotiorem quidem aliquid, attamen parum in Acum actu-

rum: candide tamen confitetur Philoſophus polos Geometrice determinari non poſſe: unum prope Meridianum tranſeuntem per partem Brittanniæ, Terræ finem vocatam, 7 gradibus a polo Arctico, ſitum eſſe opinatur, cujus vi declinaret Acus in Europa, Tartaria, Mari Boreo, reſpectu tamen habito alterius poli, ſiti in Meridiano terreſtri tranſeunte per medium Californiæ, & circiter 15 gradibus a polo Terræ Boreo; hujus vi Acus declinaret in Septentrionali America, atque in ambobus Oceanis utrimque ipſam alluentibus, ab Azoribus occidentaliter usque ad Japoniam.

Polum Magneticum Auſtralem ponit in Meridiano terreſtri, 20 gradibus occidentalius freto Magellanico & 16 gradibus a polo Terræ Auſtrali, qui regeret Acum in America Auſtrali, Oceano Pacifico & in Æthyopico: Alterum polum Magneticum Auſtralem locat 20 gradibus a polo Terræ Auſtrali in Meridiano terreſtri tranſeunte ſupra Hollandiam novam, cujus vi regeretur Acus in Africa, Arabia, Mari rubro, Perſia, India, inſulisque maris Indici, atque hujus hypotheſeos beneficio feliciſſime explicat declinationes Acuum in variis locis, cum tamen nondum ſufficientia data poſſideamus ad demonſtrandum verum horum polorum locum, melius erit aliquamdiu adhuc exſpectaſſe, quam ut præmaturo ardore explicandi cuncta correpti, in errores incidamus, quos poſteriores obſervationes detegerent, quæ operam omnem a nobis adhibitam admodum inutilem fuiſſe arguerent, præſtabit itaque ſilere & in colligendis obſervationibus Acuum horizontalium & Inclinatoriarum operam impendiſſe: Inſolutum ergo manet problema, quot poli Magnetici in Terra dantur? ubi ſiti? quam latitudinem occupant? quam profunde in ipſa terra demerſi? Sed ad alia tranſeamus, atque examinemus, an poli Magnetici in Terra ſint firmi ac ſtabiles, an e locis ſuis migrent perpetuo? Adnotavimus ſuperius ſingulis annis Declinationem Acus horizontalis, ut & Inclinationem Acus inclinatoriæ in iisdem Terræ locis diſcrepare, quod fieri nequit, niſi poli Magnetici mutentur, & moveantur a parte Borea Æquatoris Terræ ab Oriente Occidentem verſus, cum in Europa Declinatio Acus Occaſum verſus angeri obſervetur.

Quæ-

Quænam vero erit causa, in perpetuo posita motu, quæ Magnetem ad se dirigat? est hoc determinatu difficillimum, & forsitan nunquam poterit absolute a mortalibus demonstrari: Sagacissimus Halleyus specimen sui felicissimi penetrantissimique ingenii in divinanda hac causa mirandum dedit, fingendo hypothesin, admodum probabilem, cujus ope observationes plurimæ, si non omnes, facile explicantur, & difficultates solvuntur, quam idcirco assumsit Whistonus, Semlerus, aliique qui eam probe intellexerunt, meretur igitur apponi. Quoniam Acus nautica in hemisphærio Terræ Boreo continuo plus declinat Occasum versus, & in hemisphærio Australi Ortum versus, non erit causa Magnetica Terræ parva, sed in ipsa ad ingentem usque exporrecta longitudinem; quod ulterius probatur, si ponamus unum Magneticum polum jacere 13°, 30' a polo Terræ Boreo, alterum 12° gradus a polo Australi secundum observatas inclinationes, nam inter hæc bina loca ingens distantia interjacet. 2°. Quia etiam Declinatio & Inclinatio Acus motu utcunque ordinato promovetur, causa Magnetica eodem motu agatur necesse erit, nam ab ea Declinationis mutatio dependet. 3°. Cum Declinationis motus lentus sit, sive versus Occasum aut Ortum, erit diversus a motu Terræ diurno aut annuo, quare causa utriusque motus diversa est. 4°. Cum Acus Inclinatoria, quæ a causa Magnetica dirigitur, valde deprimatur, in his regionibus, indicatur causam Magneticam esse ad aliquam profunditatem usque in terræ visceribus demersam, non in superficie positam. 5°. Si Magnes sphæricus includatur capsulæ ligneæ, atque circa eam Acus in variis ponatur situbus, hæc nunc declinat Ortum, nunc Occasum versus, atque inclinat diversimode, accurate exhibens omnia phænomena, quæ superius commemoravimus obtinere in Terra & Versorio horizontali atque inclinatorio: quid igitur est verosimilius, quam in terræ gremio contineri ingentem Magnetem, rotundum, terræ concentricum, ut hujus centrum gravitatis maneat semper idem, converso Magnete quocunque modo: Hic internus Terræ Magnes moveatur perpetuo necesse est, cum Declinatio fere semper progrediatur, adeoque oportebit, ut Magnes sit solutus a Terra, & ab

ea inſtar nuclei a putamine comprehenſus: ut vero ſolutus maneat, diſtantiam inter ipſum terramque adimpleat aqua, aut quodcunque aliud fluidum, quo eadem ſemper intercapedo conſervabitur: Magnes ita ſeparatus ab exteriori Terra, poterit cum hac ſimul contorqueri motu communi, qui diurnus eſt, ſed una ferri motu quodam ſibi proprio lentoque ab Ortu Occaſum verſus in plaga Terræ Borea, & contorqueri circa ſuum axin, qui vel ipſi cum Terra communis eſt vel diverſus: tum enim Acus Declinatio perpetuo mutari debebit Occaſum verſus, poſitoque Magnetis axe ab eo Terræ diverſo, declinatio Acus, quæ certi gradus eſt, non modo Ortum aut Occaſum verſus feretur, ſed motu obliquo ad Æquatorem Terræ, qualis actu obſervatur. Concipiamus in hoc Magnete polos ab utraque parte ſui Æquatoris, duos pluresve, atque ſubſtantiam eſſe heterogeneam, hinc inde præſtantiorum aut debiliorum virium, quemadmodum in vulgaribus Magnetibus obſervatur, tumque directiones Acus in variis Terræ plagis diverſas explicare poterimus, imo nihil erit hactenus obſervatum, quod ex ſimplici hac hypotheſi non feliciſſime ſolvatur: ne autem aliquis criminetur ſupponi hic Magnetem plurimis donatum polis, cum plerique Magnetes duos tantum ſoleant poſſidere, hic conſulat varia exempla, quæ ſupra attuli *pag.* 136. Magnetum donatorum 4 polis, imo & pluribus, unde nihil hic ſuppoſitum fuit, quod non aliquando in natura obtinet: Si igitur terra in ſuo gremio complectatur ejusmodi Magnetem, ad ejus polos Acus in ſuperficie Terræ poſitæ dirigentur; his polis non jacentibus in eodem cum Terræ polis Meridiano, declinabit Acus a Borea & Auſtro, iis exceptis locis, in quibus duorum polorum vis ita ſibi eſt æquilibrata, ut Acus motu amborum actæ ad Boream recta determinentur, nec declinent. Magnete hoc non tam rapide ſequente motum Terræ circa axin ab Occaſu ad Ortum, videbitur ab eo peragi motus ab Ortu ad Occaſum, atque Acus eodum modo attractæ declinabunt ab Ortu ad Occaſum, hinc Declinationis mutatio, quam inclinatio ſequetur neceſſario: Motu Terræ & Magnetis aliquando æquilibrato ſibi per quoddam tempus, Acus ſtationaria erit: pars quædam hujus Magnetis fortioris debiliorisve virtutis, obverſa Terræ alicui plagæ, efficiet, ut

Acus

Acus in ea magis vel minus declinet, & retrogrado vel celeri progressivo motu feratur, quæ omnia observata sunt superius in Tabulis Declinationum & Inclinationum ita obtinere: si quis elegantius hæc adstructa, acuto & plausibili argumento ornata, desideret, consulat ipsum Systematis autorem. Halleyum in *Philos. Trans. No.* 195. quibus adjungat ea, quæ Whistonus etiam addidit in *Tractatu of the dipping Needle*, tumque fatebitur hanc hypothesin esse adeo simplicem, adeo verosimilem, ut ad id, quod fere demonstratum est, proxime accedat: nolumus tamen hæc, quæ modo verosimilia sunt, pro absolute demonstratis obtrudere, cum quotidiana doceat experientia, quam facile in rerum causis assignandis hallucinemur, prudentiamque fere divinam, & lentissimam in Physicis festinationem desiderari: huc usque tantum aliquid de Magnete subolfacimus, quem ignoraverunt penitus antiqui: id laudis nobis sufficiat; nos plura illis tentasse, observasse aliquem progressum, aliquem motus ordinem antea incognitum, idque nostri temporis Philosophis sufficere judicavit Fontenellius in *l'Hist. de l'Acad. Roy. A°.* 1712, ne animo despondeant in mediis Anomaliis, quibus Magnes abunde luxuriat: Hæreat igitur Magnes in imis Terræ visceribus, ad quem omnes nostri Magnetes, omnes Acus Nauticæ & Inclinatoriæ, omne Ferrum denique dirigitur attractum, eodem modo ac a nostris Magnetibus attrahuntur alii, nihilominus id restat, quomodo & a qua causa ista attractio perficiatur: Causa effectuum similium procul omni dubio erit eadem; quæ enim nostros Magnetes ad se appropinquare facit, ea Magnetes in superficie Terræ dirigit trahitque versus grandem istum in Terræ gremio conclusum Magnetem: An hæc causa erunt effluvia corporea, aut fluidum aliquod perpetuo cursu agitatum, quod ex imis Terræ penetralibus egressum, circulum circa Terram obit, per Aerem, & ipsam Terræ substantiam circumlatum rapidissimi instar fluminis, quod secum abripit Magnetes nostros, Acus, & Ferrum omne, dirigitque certas versus plagas? Nequaquam profecto, evicimus enim superius plurimis argumentis ex experimentis tantummodo petitis, Magnetes nostros non regi ab effluviis, nec quocunque alio admisso fluido explicari posse

posse phænomena, confessi fuimus post totidem examina animum hebescere, neque causam divinari, aut demonstrari potuisse: eadem abdita hic regnat causa; priorem qui invenerit hanc quoque intelliget, ab ea tantum diversam magnitudine, non operatione attrahente vel dirigente: antequam igitur demonstrari Geometrice possit directio Versorii, Inclinatio Acus, & virium agentium quantitas, exspectandum erit, donec causa Magneticarum virium eruta fuerit.

Utcunque exiguum in Magnetica doctrina fecerimus progressum, nihilominus Experimentorum ope errores antiquorum deteximus, atque esse absonas eorum hypotheses, nimisque temere effictas, quarum ope directionem Magnetis se explicare confisi sunt: Adeamus veterum scholas, atque breviter percurramus opiniones præcipuas, omnes enim examinasse non juvat.

Fuerunt nonnulli, qui explicituri, quare ad Septentrionem dirigeretur Acus nautica, vim polorum cœlestium, & imprimis poli Arctici, vocabant, inter hos Petrus Peregrinus, Pedro de Media, Marsilius Ficinus, & Chemici plurimi exstiterunt, hinc Menensius in *Theatri Chemic. vol. 5. pag. 391.* inquit, *Lapides virtutis astrorum consortio frui inficiabitur nemo, qui ferreum pyxidis nauticæ perpendiculum, Magnete confricatum, semper poli Septentrionalis stellam spectare observabit.* Cadit hæc opinio ex sola inclinatione Acus supra axin mobilis, quæ non in hac regione elevatur 52 gradibus supra horizontem, qualis est poli elevatio, sed infra eum deprimitur 67 gradibus.

Cortesius ad punctum aliquod tractorium ultra cœlum recurrit; quod igitur plusquam infinito a Terra aberit intervallo, infinitum enim cœlum esse manifestum est, quia vacuum est, vacuum autem ex se nulla superficie limitante donatur, nec cum ea concipi potest, nisi corpora simul adsint, quorum superficies spatio terminos imponit: imo infinitum esse cœlum alio argumento probabile reddidit Halleyus in *Philos. Trans.* Quid vero tum punctum adeo remotum a Terra opera-

rabitur? ſed non ab uno regitur Magnes puncto, verum a pluribus, neque tendit Acus vi Magnetis imbuta ad Cœlum, ſed ad Terram.

Dornæus in *Vol. 1. Theatr. Chemic.* Cœleſti influentia Magnetem regi opinabatur, non tamen quia Spiritus in eo eſſet: vereor an Philoſophus Cœleſtis influentiæ clarum conceptum formare unquam potuerit; quid enim eſt influentia? Spiritusne an corpus? an quid aliud? Spiritum eſſe negat ipſe, quodnam igitur erit corpus, vel quænam alia ſubſtantia? niſi hæc prius definiatur, nihil plus intelligimus, quam ſi nihil dixiſſet.

Alii relicto Cœlo ad Terram ſe converterunt, in ea cauſam reperturi; idcirco Fracaſtorius a montibus quibusdam Magneticis ſub polo Septentrionali ſitis directionem Acus & Magnetis derivabat, Georgius Agricola Magnetem ita ſe dirigere cenſebat, ut ſe in priſtinum ſitum, quem in fodinis occupaverat reſtitueret: Sententiam ſuam uterque rejeciſſet, modo cognoviſſet directionem Acus & Magnetis perpetuis eſſe viciſſitudinibus obnoxiam.

Maurolycus ſupponebat Magneticam quandam inſulam, præter polum ita conſtitutam, ut ad ſe ſemper Ferrum Magnetemque dirigeret; ſed niſi hæc inſula, navigii inſtar perpetuo locum mutet, explicari nequit Declinatio Declinationis, cui Magnes perpetuo ſubjicitur.

Magneti naturalem ſenſationem adſcripſit Helmontius in *Magn. Vuln. Curat. pag.* 727. *Si enim*, inquit, *Magnes ſe ad polum dirigat, eundem noviſſe oportet, ſi in directione ſua errorem non ſit facturus, & quomodo quæſo noverit, ſi non ſentiat ubi ſit? ſimiliter ſi ad Ferrum eminus poſitum ſe torqueat polo neglecto, Ferrum ſenſiſſe prius neceſſarium eſt, varios igitur ſenſus imaginis habet, tum amoris & philautiæ, adeoque phantaſia quadam naturali donatus eſt.*

Verum omnis noſtra ſciëntia, omnis ſenſatio, amor, philautia, ad mentem pertinent, rem a corpore diſtinctiſſimam, er-

ergone Magnes quoque ex corpore & anima conjunctis constabit, quomodo Philosophus hoc novit? an ex effectibus hactenus cognitis id probabitur? nisi aliis id evincat argumentis, assensum a nemine extorquebit.

Melioris prosapiæ visa fuit acuti Cartesii opinio, qua materiam quandam Magneticam, instar striarum exilium formatam, perpetuo circa terram volvi statuit, quæ egressa & ingressa terræ polos, delataque in ejus Meridiano, sua determinatione Acum & Magnetem dirigeret, secumque abriperet: At Acus non directa Terræ polos versus nisi in paucissimis locis, & alii obnoxia semper variis annis Declinationi hanc opinionem ipsa penitus refutat; transeo strias brevissimas fluidæ materiæ adscriptas, quibus Magnes procul dissitus Magneti adduceretur, legibus Mechanicis adeo adversari, ut intelligi nequeat tam absona ex sapienti progigni potuisse cerebro: quomodo enim cochleæ beneficio corpora ad se mutuo movebuntur, nisi ejus longitudinis fuerit cochlea pater, ut & in matre immobili hæreat ab una parte, altera vero usque ad corpus movendum exporrigatur: nec subtilior est explicatio Declinationis Magneticæ, quæ penderet a Ferro & Magnetibus, qui in visceribus Terræ aut in fundo maris hærerent; cum magnus Terræ aut maris tractus eidem declinationi subjiciatur, quæ etiam ordinatim augetur, manente fundo immoto atque immutato: insuper Ferrum ad tantam distantiam, quæ maris Indici profunditati æqualis est, in alium Magnetem non videtur posse agere, quia experientia demonstrat, tormenta bellica ferrea in navibus ad 20 pedum distantiam non agere in Versorium, atque multo minori vi attrahente donatam esse ipsam Ferri mineram alia docuerunt experimenta.

Gassendus in Terra exsculptas strias ab Austro in Boream tendentes, & eodem ordine sitas ac in Magnete partes supponebat, unde directionem Magnetis deduxit: ignoravit acutissimus Philosophus Magneticæ Declinationis perpetuam mutationem, quæ situm partium in Terra æque ac in Magnete

per

perpetuo mutari poſtularet: ſed an quoque ex ſitu partium Terræ ulla vis generabitur, quæ in Magnetem ex ipſa erutum, eamque non contingentem operabitur? hoc ſanæ mentis intelligit nemo, alia ad vim explicandam deſideratur cauſa, quam ſi Fluidum aliquod eſſe voluerit cum Carteſio, iisdem argumentis ſæpe allatis quoque ſupra refutaretur.

Gilbertus, & cum ipſo conſentiens Cabeus *Lib.* 1. *Cap.* 23. Terram inſtar grandis Magnetis conſiderat, atque dirigi Acum abſque Declinatine, ubi utrimque a Terræ continentibus majoribus æqualiter trahitur, hinc in Azoribus nullam fieri Declinationem, inter has Inſulas & Europam dirigi Ortum verſus, quia ſoliditas Europæ plus traheret; hanc ſententiam ipſi abjeciſſent Patroni, ſi Declinationis perpetuam mutationem cognoviſſent, aut lineam expertem Declinationis tranſiiſſe ſupra loca terreſtria, marina, aliaque, in quibus æquabilis attractionis ſuſpicio dari nulla poteſt: tum, quod maximum eſt, Acum declinare recedendo a littoribus Braſiliæ, atque mare petendo, non Terram.

Hevelius librationem quandam in Terra advocat, ſimilem illi, quæ in Luna obſervatur: Sed an hæc tam lenta erit, ut modo verſus unam partem oſcilletur centenorum aliquot annorum ſpatio, dein reditura? Nam anno 1580 Ortum verſus declinavit, atque ab eo tempore in hoc usque ad eandem partem progredi perrexit directio Magnetis? Similis libratio in Luna non datur; an vero hanc librationem Terræ Aſtronomi non obſervaſſent, quæ ad plurimos gradus excurrit? cum nondum redierit Acus ad Ortum in hac regione, ignoramus an reditura ſit, proinde ignoramus an libratio detur: cæteroquin hic egregius Philoſophus ſibi perſuaſit, perpenſis hypotheſibus aliorum, Magnetis Declinationem non poſſe adſcribi Æthereis quibusdam corpuſculis vid. *Philoſ. Tranſact.* N°. 64.

Auzutus opinabatur materiam fluere per Terram ad axin parallelo motu, fluxum tamen continuo immutari ab alterationibus, quas arte & opera Terræ inducimus, eam excavando hic, alibi accumulando & montes & acervos; idem fieri a naturalibus corroſionibus & excavationibus, tum a metallorum generatione; Verum an tam exiguæ mutationes, quas foſſores Ter-

Terræ inferunt, poterunt tantam varietatem, & tam constantem inducere Declinationi Magnetis? Quomodo Magnes stationarius explicabitur, qui per 4. se sequentes annos a 1720 ad 1725 eadem directione actus fuit? An toto hoc tempore fossores metallorum per universum terrarum orbem quieverunt? Quomodo retrogadus explicabitur Magnetis motus? Hanc idcirco opinionem, in *Philos. Trans. N°. 51.* propositam, nemo amplius amplectitur, nec fovet.

Sed ne tempus teramus in hypothesibus enumerandis, ad experimenta redeamus potius, quæ quamdiu stabit Physicæ honos, eadem permanebunt, & firmam basin ratiocinio semper struent, quæcunque inveniatur causa directionis, aut quocunque modo comparata fuerit vis Magnetica.

EXPERIMENTUM CIV.

Conati fuerunt nonnulli Philosophi Inclinationem & Declinationem Acuum Magneticarum explicare ex effectibus, quos Magnes in ejusmodi Acus edit, fingentes ideo Magnetes globosos, sive Terrellas, quia Terram Magnetem grandem habuerunt, in qua omnia phænomena modo majora fiunt, quorum exiguas imagines Magnes quoque conspiciendas præberet: globoso lapidi insculpserunt Æquatorem, inter utrumque polum medium, & Meridianos, quales in artificialibus spectamus globis; Ut Inclinatio Acus intelligatur, sit in *Tab. 5. fig. 7.* A B C D Magnes Sphæricus, Acus sit G H, per cujus centrum gravitatis I ducatur recta E K ex centro Magnetis, atque in hanc perpendicularis MN, repræsentans horizontem, quæ sit parallela Tangenti punctum L, tum mensuretur angulus M I G, qui vocatur Inclinationis, mensuretur distantia puncti L a polo A, quo facto habetur Inclinatio Acus in determinata distantia a polo Magnetis: hac methodo condiderunt Tabulam appositam.

Tabu-

Tabula Inclinationis Acus Magneticæ infra horizontem Borealem ipsius Magnetis.

Altitudo poli Borealis & distantia a polo Magnetis.		Ex Gilberti & Cabæi Experimento.		Ex Grandamici Experimento.		Ex Whistono.	
Gradus	Minuta.	Grad.	Min.	Gr.	M.	Gr.	M.
5	0	11	0	21	0	- -	- -
9	0	- -	- -	- -	- -	25	50
10	0	20	35	35	0	- -	- -
15	0	30	25	44	0	- -	- -
18	0	- -	- -	- -	- -	36	52
20	0	37	35	51	0	- -	- -
22	30	- -	- -	- -	- -	41	24
25	0	44	55	56	0	- -	- -
27	0	- -	- -	- -	- -	45	34
30	0	51	8	60	0	- -	- -
35	0	57	20	63	0	- -	- -
36	0	- -	- -	- -	- -	53	7
40	0	62	45	66	0	- -	- -
45	0	67	50	69	0	60	0
50	0	71	40	72	0	- -	- -
54	0	- -	- -	- -	- -	60	20
55	0	76	0	74	30	- -	- -
60	0	78	30	77	0	- -	- -
63	0	- -	- -	- -	- -	72	32
65	0	81	30	79	30	- -	- -
67	30	- -	- -	- -	- -	75	30
70	0	84	0	82	0	- -	- -
72	0	- -	- -	- -	- -	78	28
75	0	86	30	84	0	- -	- -
80	0	88	5	86	0	- -	- -
81	0	- -	- -	- -	- -	84	15
85	0	89	0	88	0	- -	- -
90	0	90	0	90	0	90	0

Quamvis Philoſophi hæc Experimenta cum cura inſtituerint, non tamen magnos evitare errores potuerunt, quia polus Magnetis non eſt punctum, ſed plaga lata: Ex quo puncto igitur hujus plagæ diſtantia menſurabitur, an ex medio, an ex aliquo margine? Ideo non miramur obſervationes Cabæi, Gilberti, Grandamici, Whiſtoni valde inter ſe differre. Cl. de la Hire cum ejusmodi Terrella, Diametri unius pedis, experimenta inſtituit ſpectantia Declinationem Acus, hanc variis imponendo Meridianis, obſervavit Acum aliquando declinaſſe verſus Orientem, aliquando verſus Occidentem, aliquando nihil, vid. *l'Hiſt. de l'Acad. Roy A°. 1705.* Perperam tamen me judice ex his Experimentis concluderetur, ſimilem deprehenſum iri Inclinationem & Declinationem Acuum in variis Terræ locis, nam ingens eſt differentia inter totum Terrarum orbem, & Terrellam Magneticam: Terrella, quanta eſt, Magnes eſt, Acum trahens dirigensque verſus ſuperficiem extremam & plagas polares: Verum tota noſtra Terra non eſt Magnes, qui Acum ad ſuos polos in ſuperficie ſitos determinat, ſed verſus polos profunde locatos in intimo gremio, unde maxima inter directionem Acus a Magnete, & a Terra debet intercedere diſcrepantia: Varia Acus Declinatio, quam la Hire obſervavit, procul dubio pendebat ab hæterogeneitate Magnetis, qui nonnullas partes in ſe generoſiores, alias imbecilliorum virium concludebat: & prout Magnes plus minuſve homogeneæ ſit ſubſtantiæ, ita quoque diverſa phænomena Inclinationem ſpectantia, exhibebit, hinc tanta quoque differentia inter experimenta Cabæi & Grandamici, qui variis uſi fuerunt Magnetibus.

EXPERIMENTUM CV.

Verſoria quæcunque rite compoſita ducantur ſuper eodem polo Magnetis, hæc omnia impoſita ſtylis politiſſimis in eadem regione, eodem tempore dirigentur ad eandem cæli plagam: Neque directionis differentia obſervatur Verſoriis ad diverſiſſimorum Magnetum polos cognomines affrictis, ſive fortius, ſive lenius, imo etiamſi in intervallo a polo.

Cum

Cum pluribus diversissimæ longitudinis Versoriis tentamina feci, directione omnium manente eadem, atque effectus eosdem expertus fui: quod non est mirandum, quia est eadem causa Magnetica, & Universalis, quæ dirigit virtute impraegnatum Ferrum; adeoque eadem directione omne Ferrum agatur in eodem terræ loco necessum erit: observaverunt id plurimi autores a multis retro annis, quemadmodum Normannus in *New Attract. Cap.* Gilbertus *de Magnete Lib. 5. Cap. 5.* Seller in *Philos. Trans. N°.* 23. de la Hire in *l'Hist. de l'Acad. Roy. A°.* 1705 Petitus addit, non observari directionis differentiam, etiamsi Acus tetigerit Magnetem non in polo, sed in plaga quadam latiori a polo remota. Vid. Oldenburgii *Acta philos. pag.* 428. hinc erraffe videntur, qui directionis differentiam dari opinati sunt, nisi figura composita aliquid contribuerit, uti monebitur infra, *pag.* 244.

EXPERIMENTUM CVI.

Præterire etiam nequeo stupendam observationem a nautis circa directionem Versorii factam: aliquoties enim annotatum est, Fulmen prope Versorium delatum, hujus directionem plane immutasse, ita ut polus Septentrionalis evaserit Australis: prostant ejusmodi observationes in *Philos. Transact. N°. 127. pag. 647. N°. 157. pag.* 520. in *Compendii vol. 4. part. 2. Cap. 4.* Wallisius hoc observatum memoriæ quoque prodidit, confirmavit Hartsoekerus in *Conject. Physiq.* idem sanxerunt nostri artifices Acuum Nauticarum, adeo ut de observatione ipsa dubium moveri nequeat: additur insuper, chartam, in qua Versorium latet, non fuisse combustam: sed tam mirifice fulmen rebus in humanis ludit, ut gladium in vagina candesaciat, imo liquefaciat, ne quidem combusta læsave vagina, eo etiam modo chalybeum Versorium calefecit, non comburendo chartam, illud vaginæ instar ambientem: Ut autem hoc phænomenon explicetur, quod admodum paradoxon est, concipiamus fulmen Versorium calefecisse; adeoque id omni virtute Magnetica spoliavit, quemadmodum Ferrum igni impositum vim Magnetis exuit: si autem fulmen non accurate secundum longitudi-

nem Verſorii projectum fuerit, ſed obliquitate quacunque in id impegerit, ut Verſorium converterit, id inverſo poſitum ſitu, atque frigefactum, directione plane oppoſita priori agetur, nam liquebit in Capite 5. hujus Diſſertationis, Ferri prius igne candefacti, deinde in Meridiano frigefacti, cuſpidem Boream verſus directam, polum Boreum evadere, ſi igitur Verſorii cauda Auſtralis a fulmine converſa fuerit ad Boream, atque eo in ſitu frigefacta, hæc verſus Boream dirigeretur neceſſum erat; cuſpis autem Auſtrum verſus, ſitu oppoſito priori: ne autem ſuſpicemur ignem ſolum in Verſorium adactum ſufficere ad directionem immutandam, experimenta quædam conſulenda erunt: flammam lampadis encauſticæ excitavi magnam, eamque vi ſollis condenſatam, ut fulmen ejusque jactum æmularetur, direxi in Verſorium, & quidem ſecundum ejus longitudinem, ictu tamen unico & veloci ne id penitus igniretur; poſtea explorata Verſorii directio permanſiſſe eadem deprehenſa fuit: tum flamma transverſe in unum, deinde in alterum Verſorii brachium impulſa fuit, ſuperſtes nihilominus antiqua directio fuit, quamobrem ignis ſolus ineptus eſt ad vim directricem invertendam, licet eam debilitet infringatque; eodem modo fulmen quatenus ignis, quocunque motu etiam determinatum, non convertit vim directricem Verſorii, ſed igne ſuo vi priori Magnetica id orbavit, ſimulque invertit, qua poſitione aliquamdiu illud relictum frigefactumque directionem prorſus contrariam nactum fuit.

EXPERIMENTUM CVII.

Quotiescunque Verſorium horizontale, Magneti affrictum, ſtylo imponitur, ut non in Meridiano habeatur ſuo, ſibi commiſſum, aliquot vibrationibus agitur, donec tandem quieſcat in Meridiano: obſervare conatus fui quot vibrationes data Acus intra datum tempus abſolveret, ut inde virtutis directricis magnitudo erueretur, quemadmodum ope Acus Inclinatoriæ & oſcillantis factum fuit: Experimenta eum in finem capta fuerunt ſequentia cum acubus variarum longitudinum.

1. Acus

1. Acus 2 pollices longa abſolvit 10 primas vibrationes ſpatio 15″. ſed 20 vibrationes in 29″.

2. Acus 4 pollic. 4 linear. cujus pondus $40\frac{1}{2}$ granorum abſolvit 5 primas oſcillationes intra 16″, ſed 10 intra 30″.

3. Acus 4 poll. 11 lin. cujus pondus erat 48 gran. abſolvit 5 primas oſcillationes intra 20″, ſed 10 oſcillationes intra 39″.

4. Acus 6 poll. 6 linear. cujus pondus 57 granorum abſolvit 5 vibrationes intra 18″. decem vibrationes intra 35″. 15 vibrationes intra 52″, viginti vibrationes intra 1′, 10″.

5. Acus 6 poll. 6 linear. cujus pondus 56 granorum abſolvit 20 vibrationes intra 1′, 14″. in alio tentamine 10 vibrationes intra 40″, viginti intra 1′, 12″. in alio tentamine 20 vibrationes perfecit intra 1′, 13″. in alio tentamine viginti vibrationes deſcripſit intra 1′, 16″.

6. Acus 9 pollices longa, cujus pondus 95 granorum abſolvit 10 vibrationes intra 1 Minutum, in alio tentamine in 56″.

7. Acus 12 pollic. 10 linear. cujus pondus 205 gran. abſolvit 5 vibrationes intra 54″. decem vibrationes intra 1′, 46″. quindecim vibrationes intra 2′, 39″. viginti vibrationes intra 3′, 30″. triginta vibrationes intra 5′, 8″.

8. Acus 5 pollic. 5 linear. ponderis 30 granorum abſolvit 5 vibrationes in 35″. decem in 1′, 5″. alias decem in 60″.

Obſervamus in hiſce Experimentis anomalias, illis ſimiles, quas in Acu Inclinatoria notavimus, æque multæ enim vibrationes non abſolvuntur ſemper eodem tempore, ſed diverſo, etiamſi inter tentamina repetita nequidem horæ quadrans interceſſerit, quia vero pendent oſcillationes hæ a vi directrice Magnetica, quemadmodum in Acu Inclinatoria, erit maxima hujus virtutis perpetua inæqualitas, uti ſupra indicavimus: cæteroquin videntur eſſe *Quadrata temporum, quibus vibrationes duarum Acuum variæ longitudinis abſolvuntur, in ratione compoſita ex directa longitudinis & gravitatis, ſive maſſæ.*

Nam Acus 9 pollicum, ſive 108 linearum, pondus fuit 95 granorum, hi duo numeri per ſe multiplicati, dant 10260: Acus 12 poll. 10 linear.

10260, 31570 : : 3600, $11135\frac{115}{171}$. $\sqrt{11135\frac{115}{171}}$ = 105 +

Sive

Sive 154 linear. habet pondus 205 granorum, quæ per ſe multiplicata dant 31570. a breviori Acu abſolvuntur 10 vibrationes tempore 60''. hujus quadratum eſt 3600, adeoque ſunt 10260 ad 31570, veluti 3600 ad 11135$\frac{115}{171}$, hujus numeri radix eſt media inter 105 & 106 ſed tempus 10 vibrationum fuit obſervatum 106''. quod ſatis accurate congruit; non enim hæc proportio ſemper locum habebit, cum tantopere tempora vibrationum inter ſe differant, ſufficit ad veritatem appropinquaſſe. Quando hæc experimenta inſtituuntur, ſollicite curandum eſt ut ſtylus, ſupra quem Acus vertitur, ſit acutus politiſſimusque ſimul, & cavitates Acuum etiam lævigatiſſimæ, cæteroquin aſperitates motum vibratorium impediunt, atque tempus excurrit longius, quo vibratio abſolvitur, quam fieret poſitis omnibus lævigatiſſimis: Cum elapſis quibusdam menſibus experimenta eadem repetierim, aliud tempus excurrere, quo eædem vibrationes abſolvebantur, animadverti: præterea novam longiſſimamque præparavi Acum, 36$\frac{1}{2}$ pollic. Rhenoland. fere ubivis ejusdem craſſitiei, cujus pondus erat 1233 granorum, cujus tempora in repetitis tentaminibus fuerunt fere eadem, diſcrepantia tamen parum inter ſe, quorum unum hic adferam.

Vibrationes	Tempora M'.	M''.
1	0	18
2	0	38
3	0	56
4	1	15
5	1	33
6	1	49
7	2	11
8	2	24

Tempus medium, quo una vibratio abſolvitur, eſt proinde æqualis 18$\frac{1}{2}$ minuto ſecundo: ſi nunc comparemus tempus vibrationis impenſum ab hac Acu, cum tempore a pendulo acto gravitate & ejusdem longitudinis, quod foret 34 circiter minutorum tertiorum, erunt hæc tempora inter ſe uti 18$\frac{1}{2}$ Minuta ſecunda ad 34. Minuta tertia ſive uti 1110 ad 34 quamobrem per ea Lemmata de pendulis ſupra aſſumpta, erit vis gra-

vitatis

vitatis ad vim directricem Magnetis, uti 1232100 ad 1117. hoc est uti 1103 ad 1. Vis gravitatis autem respectu virtutis directricis inventa superius fuit Exp. CII. uti 295 ad 1. nunc vero majorem rationem habet ad vim Magneticam, quod oritur, quia Acus Inclinatoria á tota vi directrice agi potest, & versus Magnetis polum, cum Acus horizontalis modo á parte virtutis Magneticæ dirigi possit, nempe ab ea, quæ in latera Versorii horizonti perpendicularia agit, Acus vero Inclinatoria agatur a vi deprimente, sive a tota vi Magnetica.

EXPERIMENTUM CVIII.

Eadem Magnetis pars, quæ Versorio communicat directionem versus Austrum, diviso Magnete communicat Versorio directionem versus Septentrionem.

Hoc, quod prima fronte paradoxon videretur apprime a Doctissimo Dechales fuit intellectum & solutum. Sit enim in *Tab. 7 fig. 6.* Magnes rotundus ABEF, cujus hemisphærium Boreale sit CXEFZD, in quo punctum, I distitum ab Æquatore, sed parum: puncto I applicetur cuspis Versorii, quod super eo ducatur, dirigetur cuspis versus Septentrionem; dividatur tum Magnes sectione transeunte per Æquatorem CD, tum EF manebit polus Borealis sed CD evadit Australis, eritque hujus segmenti Æquator in XZ, adeoque punctum I evadit pars segmenti Australis, huic nunc iterum apponatur cuspis Versorii, & affricetur, dirigetur versus Austrum, priori contraria directione.

EXPERIMENTUM CIX.

DE FABRICA VERSORIORUM.

Quoniam ab aliquot retro temporibus nonnulli Eruditi haud exiguam collocarunt operam, ut simplicem commodamque invenirent & construerent machinam, cujus auxilio Declinatio Versoriorum accurate detegeretur, operæ pretium esse judicavimus hic adjungere observationes, quas inter construen

dam ejusmodi machinam, tum alias Acus Magneticas, adnotavimus.

Acus Magneticæ quas etiam Verſoria vocavimus, conſtruendæ ſunt ex Chalybe puriſſimo, in quo nullæ ſunt ſpinæ, ſeu partes aliis duriores, neque dentur fiſſuræ aut rimæ, hæ utcunque tenues fuerint, ſollicite ſunt evitandæ; hinc maſſa, ex qua Acus ſabrefiet, ſit bene ſolida, unitaque quantum fieri poteſt: Chalybs eligatur potius, quam Ferrum, quia a Magnete multo majoribus, & uti ſupra notatum eſt, quidem ſepties fortioribus, viribus imprægnari poteſt, imo eas per longius temporis intervallum retinet.

Quæſitum fuit à multis, quantæ longitudinis Acum componere licet, ut mobiliſſima ſit, & ſimul accuratiſſime dirigatur eam verſus cœli plagam, quo tendit Magnes: ratio dictitat longiores uſibus humanis fore maxime accommodatas, quia non tantum gradus, quibus declinant a vero Septentrione, ſed etiam Minuta oſtendere poſſunt; verum experientia arctos rationi ponit limites, nec quamlibet longitudinem acubus concedit, monet Sturmius in *Colleg. Curioſ. Phyſ. part. 2. pag. 235.* tum in *Phyſ. Elect. Tom. 2. pag. 1103.* Acum unum pedem longam non valere, nec bene dirigi, quia præter binos ad extremitates polos, adhuc aliis duobus in medio donata erat, qui mobilitatem & vim directricem imminuebant & turbabant, quos permanſiſſe obſervavit, etiamſi Acum abbreviaverit, ut longitudinem 7 pollicum non excederet; quamobrem Vir experientiſſimus judicabat Acus non longiores 6 pollicibus eſſe conficiendas: bini in medio Acus a Sturmio notati poli puncta Conſequentia a nobis vocata fuerunt, quæcunque hæc ſpectant in Acu aut virgà longiori monui ſuperius. Acus noſtra horizontalis, quæ eſt 12 pollicum, 10. linearum ſtylo impoſita, mobiliſſima eſt, ex meridiano turbata diutiſſime continuat ſuas oſcillationes, atque lubrico motu ſuperat Acuum breviorum oſcillationes; eſt autem in perpetuo poſita motu, & varia directione agitur, nunc excedenti gradus 13°, 20' aliquot minutis, nunc ab iis deficienti, quemadmodum Grahami obſervationes, ſupra a nobis allatæ, etiam oſtenderunt, idcirco ejus ope determinari commode nequit, quanta ſit Acus Declinatio;

Cl.

Cl. de la Hirius tamen commendavit Acum 12 vel plures pollices longam in *L'Hʃt. de L'Acad. Roy. A°. 1716*, ad ſubtiles obſervationes capiendas, ſi Declinationem intellexerit, dubito, an hanc quidem determinare auxilio tam longæ Acus poſſet: mihi exploranti diverſiſſimas Acus uſque ad 3. pedes longas, arriſerunt maxime, quæ 6 pollices non excedebant, quæ expertes ſunt Punctorum Conſequentium, modo fuerint ex bono confectæ Chalybe, & rite ſuper Magnetis polo ductæ. Neque poſtulantur longiores ad obſervationes ſubtiliſſimas capiendas, earum enim ope Declinationes uſque ad minuta obſervari & diſtingui poſſe, mox liquebit.

Non minoris momenti eſt craſſitiem Acuum notaſſe, quam longitudinem, quippe ſi Acus componantur admodum leves graciles que, non tam lubrice mobiles exiſtunt, nec tam conſtanter ad eundem revertuntur locum, ex Meridiano ſuo turbatæ, quam quidem craſſiores: aliquam 6 longam pollices, ponderis 8 granorum exploravi, quæ vix in oſcillationes reducebatur, illico quieſcens, nunquam ad verum rediens Magneticum Meridianum, & quamvis levitas attritum ſupra ſtylum imminuendo mobili atem magnam adferre videretur, attamen nimis exigua Ferri moles deprehendebatur, quæ dirigeretur a vi Magnetica, & attritum qualemcunque ſupra ſtylum ſuperaret: difficile eſt determinatu quænam craſſities Acubus diverſæ longitudinis conveniat: ſi graſſiores feceris, pondere nimio ſtylum prement, atque attritum augendo: immobiliores reddentur: ſi Acus 6 pollicum conſtruatur, caveto, ne ejus pondus ſit minus 50 granis, pondus dico, hoc enim craſſitiem ſatis determinat; hujus longitudinis Acus 200 granorum adhuc agillima eſt, hinc licebit ejusmodi craſſitiem eligere, quæ pondus aliquod intermedium inter 50 & 200 grana efficit: craſſities aliarum longitudinum exinde quodammodo colligi poſſunt, eas non tanta cum cura exploravi, quali tamen præſtantes Acus pondere donari poſſunt, ex Experimento CVII ſatis apparet; in genere notetur, pondus majus, craſſiusque corpus non adeo mobilitatem tollere, quam prima fronte appareret, nihil vero plus nocet quam nimia gracilitas.

Figura præſtat ſimpliciſſima, recta, utrimque in apicem deſinens; idem eſt ſive rotunda, cylindrica, conicave fuerit, ſive planis ſuperficiebus donetur; male autem inſtar ſagittæ formantur Acus, veluti *Tab. 4. fig. 9.* aliqua EOF picta eſt, ubi cuſpis lilio, cauda plumá inſtruitur, aut ſimilibus figuris: præterquam enim quod hæ non tam lubrice mobilis exiſtant, etiam magis a Septentrione declinant, uti recte obſervavit de la Hirius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A. 1717.* Natura profecto ubivis ſimplex, ſimplicitate gaudet, quæ eo præſtantiorem reddit machinam, quo ad ſimplicitatem plus accedit, ars Naturam imitetur oportet, hoc agnoſcentibus omnibus Mechanicis.

Non modo ex Chalybe præſtanti componendæ ſunt Acus, ſed quoque temperandæ ſunt, ita ut colore cæruleo eleganti tingantur, & valde elaſticæ fiant. præterquam quod tum non tam cito rubiginem contrahant, etiam majori vi Magnetica donari poſſunt, quam multo diutius conſervant, notante Ridleyo in *Magnetical Motions Cap. 17.* Ab hac temperatura bonitas multum pendet: non quilibet aer regione quacunque æque illi favet, fatemur Cœlum Brittannicum Chalybi multo plus amicum eſſe quam noſtrum; docuit frequens experientia noſtros artifices, Acus ab ipſis elaboratas, & in Brittannia temperatas, majorem vim Magneticam recepiſſe, & eam diutius conſervaſſe; hæc ipſe non expertus ex aliorum, ſed fide digniſſimorum, relationibus appono.

Capitulum æneum, quod medio Acus imponitur, prius terebra aliquouſque excavatum in ſinum conicum, poſtea acuto & polito Chalybeo ſtylo ope Mallei adacto, percutiatur, ut ſinus paulum profundior reddatur, ſed præcipue percuſſio ope ſtyli fit, ut centrum accuratiſſime ſit unum punctum, tum ut pori melius occludantur, & ſimul compactius fiat metallum, ubi ſupra cuſpidem acutam convertendum eſt: intrinſecus illinitur leviſſime oleo, aut quod melius eſt plumbagine, qua lubricitas notabilis affertur Verſorio, neque hæc inunctio unquam negligenda; Magnum vero latet arcanum in cuſpide ænei ſtyli, ſupra quem vertitur Acus, hæc eſt bene polienda, nam Acùs mobilitas imprimis ab hujus politura pendet: non poſtulatur ſtylus valde tenuis, & lente in ſummam acutiem deſinens, potius

tius ejusmodi rejiciendus est, cupro non satis pondus ipsius Acus in tam tenui massa sustinente, quin inflectatur, sed cuspis fiat ex obtuso cito acuta, sit rotundissima, & lævigetur supra lapidem Lydium, vel cotem mollem Lotharingiensem, qui novaculis acuendis inservit, ne ulla lateralis asperitas emineat, nisi hoc artificium bene observetur, nunquam lubrice movebitur Versorium. Sufficiat hæc in genere notasse de fabrica Versoriorum, ea enim, quæ nauticos spectant Compassos, prætereo, cum ad observationes acuratas capiendas non multum conducunt, qui hæc tamen desiderat, adeat Ricciolum, Gilbertum, Kircherum aliosque: Accedamus ad *Machinæ Nostræ Declinatoriæ* descriptionem, quam secundum nostrum propositum fabresecit dexterrimus artifex Amstelodamensis, Didericus Mets, eamque ad summam perfectionem deduxit, ut nihil commodius, nihil elegantius, nihil accuratius ab arte humana exspectari aut desiderari possit, sufficit artificis nomen, per totum Terrarum orbem inclytum, tantum commemorasse, ad Instrumenti concinnitatem & elegantiam indicandam. *Tab. 9. fig. 2. & 3.* eam, sed multo minorem, repræsentat: Est A C B Acus Chalybea, 6 pollices longa, cujus utrique extremitati A & B arcus tenues cuprei ope parvarum cochlearum sunt impositi, qualis est E A D, sunt hi arcus utrimque æque graves & æque magni, ut Acus imposita stylo G oscillari possit in plano horinzontali, haud aliter ac si arcus absfuissent: est pondus totius hujus apparatus 229 granorum Medicorum. Est L O M capsula ænea, diametri 8 pollicum, in cujus centro stylus æneus G est positus, cochlea sursum deorsumve mobilis: capsulam internam ambit margo S, P, qui est annulus latus planusque, quater in 90 gradus divisus: Arcus A E ab A ad E continet 60 gradus, qui æquales sunt 61 gradibus annulo S P insculptis, quo artificio indicantur gradus & Minuta, quibus Acus a vero Septentrione declinat: in hoc annulo Acus cum arcubus libere convertitur, ita tamen ut modo $\frac{1}{100}$ pollicis arcus ab annulo distent: est F L M K O lamella ænea firma, 2 pedes longa, cujus extremum F L M K in Acumen desinit, ut conspici possit, an accurate congruat cum linea Meridiana, cui machina imponi debet: prima nota divisionis

in annulo S transit accurate per FLMK, superius tegitur capsula vitro plano, ne aeris accessus Acum moveat, aut rubiginem inducat, imposita hac machina lineæ Meridianæ prius accurate descriptæ, observatur illico Declinatio Acus in gradibus & minutis.

Adnotare oportet, ne machina imponatur solo ligneo clavis ferreis conjuncto, vel ne in vicinia ferramenti cujuscunque fuerit, tum ne observator claves secum ferreas habeat, aut quodcunque aliud ferramentum, secus enim erroneas observationes instituet, imo memini ab aciculis fibulæ, quibus calcei adducuntur, observationes fuisse turbatas, tanta mobilitate donata est hæc Acus ut a minimi Ferri viribus aliorsum dirigatur. hac Machina Trajecti Anno 1728 Martii 20 Declinatio Acus ad Occasum observata fuit 13 graduum & 20 Minutorum in Specula Astronomica, aliæque sequentibus diebus Declinationes supra memoratæ pag. 156. notatæ fuerunt.

Plurimi Eruditi aliarum formarum machinas finxerunt, eidem destinatas scopo, de la Hirius in *l'Hist. de l'Acad. Roy. Ao. 1716.* aliam descripsit; Teuberus aliam molitus fuit, prostantem in Actis Lipsiensibus *Ao. 1686. pag.* 125. diversam methodum suppeditavit Camerarius in *Dissertat. Epist. Taurin. pag.* 257. aliam Hautefeuille in *Journal des Scavans Anno 1683.* quam illustravit Sturmius in *Actis Lips. Ao. 1684.* Quia has Machinas non in usum vocare possumus, nisi prius accurate lineam Meridianam duxerimus, quod nec semper; nec in omnibus locis opportune fieri potest: tum quoque ab Itineratoribus brevi aliquo in loco commorantibus Declinationes observari non possent, idcirco aliam invenit perfecitque Machinam ingeniosus artifex, Henricus Sully, quæ prostat *dans une Description abregée d'un horloge Ao. 1726.* quam exhibet *Tab.* 5. *fig.* 3. Quadrans est in suos divisus gradus, firmiter affixus crasso asseri ligneo, eique insistens ad angulos rectos, in eodem cum quadrante plano stylus, supra quem Acus convertitur, stat erectus, Acus 6 pollicum pyxidi æneæ, quater in 90 gradus divisæ includitur. Machina insistat tabulæ planæ, Lux Solis per foramen B transmissa incidat in medium plani A affixi regulæ mobili BA, tempore Meridiano quæratur maxima Solis altitudo

tudo, atque ita intorqueatur Machina, donec Sole culminante ſtet in Meridiano, tum ſimul pendulo CD exploretur, an horizontalis ſit, alioquin cochleis I, I, I in ſitum horizonti parallelum reducatur: tum Verſorium indicabit Declinationem a vero Septentrione, hoc modo brevi & cito obſervatio fieri poteſt in quocunque loco, quem in finem hæc machina commendanda eſt; quamvis quidem ita ejus ope non accuratiſſime Declinatio Acus haberi poſſit, nihilominus errores orientur parvi, nec opinor mari unquam obſervationem capi adhuc tam exactam, quam ope hujus machinæ in continenti colligitur: error omnis evitari poteſt eam in vero Meridiano locando ope obſervatarum fixarum ſecundum methodum præſcriptam in *Suite des Memoires de l'Acad. Roy. 1718. Part. 1. Chap. 3. §. 4.*

CAPUT IV.

DE ACTIONE FERRI, DONATI VIRIBUS MAGNETICIS, IN ALIUD FERRUM, SIVE PURUM, SIVE VIRIBUS MAGNETICIS IMPRÆGNATUM.

Quoniam Ferrum, viribus Magneticis donatum, non differt a Magnete ipſo, ſive vim attractricem, quam in alterum exercet Ferrum, ſive directricem, ſive communicantem virtutem cum alio ſpectemus, ſuperſedere potuiſſem examini Ferri, quatenus attrahendo aliud, virtutem ſuam Magneticam oſtendit: attamen non licuit Magnetem omnibus tractare modis quibus Ferrum agitari poteſt; non enim licuit lapidem inflectere in quamlibet formam, nec unum circa alterum intorquere, nec prolongare, ipſum per foramen trahendo, nec cudendo figuram immutare, quibus inflexionibus & mutationibus ductile metallum ſubjicitur; igitur reſtabat explorandum, quomodo virtus Magnetica ſe in Ferro haberet, quod aliis diverſiſ-

versisque tractatur & torquetur modis, quam hucusque examinari Magnes potuit.

EXPERIMENTUM CX.

Scriptum video apud nonnullos Philosophos, vim Magneticam ex lamina Chalybea decrescere, si ipsi alia tenuia, & non grandia ferramenta, nunquam super Magnete ducta, affricentur; sed vim integram permanere, applicatis corporibus majoribus, quorum nimia moles, spretis quasi tenuioris laminæ Magneticis viribus, nihil earum secum abriperet: Hæc sententia si vera foret, haud parum quassaret ea, quæ de Magne e in Capite Secundo. Experimento XXXVIII. diximus, Magnetem scilicet nunquam aliquid suarum amittere virium, quamvis sexcenta super ipso ducta brevi tempore fuissent ferramenta, tenuia, brevia, crassa sive longa fuerint; hinc suspicabar non cum satis sollicita attentione & prudentia experimentum cum Ferro fuisse captum, neque irritam me fovisse suspicionem docuit experientia: Lamina Chalybea 12 longa pollices, $\frac{3}{4}$ lata, $\frac{1}{12}$ pollic. crassa, super polo Magnetis ducta, vim attractricem accepit: exploravi quantum ponderis ferrei lamina ab extremitete alterutra gestabat, ut virium Magnitudinem cognoscerem, pondere cognito, eidem extremitati appositæ & affrictæ fuerunt 20 lamellæ, quæ nunquam antea Magnetem olfecerant, quæ erant æquales & similes priori; omnes hæ vim Magneticam ab affrictu receperunt: deinde iterum expertus fui, quantum ponderis lamina prior nunc elevaret, an vires attractrices decrevissent, communicatæ cum 20 aliis lamellis, an vero permansissent: idem omnino pondus gestari cum eadem facilitate deprehendi, ac ante; unde concludendum erat, vires quidem a Ferro communicari cum Ferro, ita tamen ut id, quod liberalitatem suam hac communicatione ostendit, nihil amittit. Unde vero aliorum error, vires imminui statuentium? Ecce fontem: Cum supra Ferrum plures laminæ traducuntur, sordes abraduntur, quæ extremitati adhærent, huic igitur si pondus gestandum apponis, non id immediate metallo applicas, sed corpusculis interpositis, hinc aliquo intervallo pondus a

Ferro

Ferro ſejunctum tantis viribus attrahi nequit, quemadmodum Experimenta ſuperius in Capite primo & ſecundo allata evicerunt: hanc erroris eſſe veram cauſam affirmo, mihi enim primum hoc tentanti viſa fuit eorum Philoſophorum ſententia non repugnare veritati, quippe minus ponderis geſtabat lamina poſt, quam ante, aliarum affrictum, obſervatis autem extremitati appenſis ſordibus, iisque abſterſis, pondus priſtinum a lamina ferebatur.

EXPERIMENTUM CXI.

Explorandum deinde duxi, quantum virium 20 lamellæ ſupra primam, Lapidi antea applicatam, frictæ, acceperant; in omnibus vim attrahentem proxime æquam vigere deprehendi, in ſingulis tamen minorem, quam in prima lamina fuerat: Uni ex viginti affricui cultrum majorem, qui vi Magnetica imprægnabatur, minori tamen, quam in lamina erat, cui applicabatur: huic cultro alium affricui, eidemque iterum alium, huic ultimo tandem quartum; verum hic tam parum virtutis accepit, ut vix limaturæ particulam, vel pulviſculum Virginienſis arenæ attraheret, qualem antea attraxiſſet: Si plures laminas Chalybeas inter ſe æquales habuiſſem, animus erat, has ſibi affricare ſucceſſive, & proportionem decrementi virium annotare, ſed iis deſtitutus, Experimentum duntaxat cum cultris cepi.

Communicat igitur Ferrum vim ſuam cum Ferro, ſed minus tradit, quam habet, quamobrem decreſcit communicata vis perpetuo, quo plura corpora ferrea ſibi invicem applicata ſucceſſive fuerint. Eſt igitur hæc proprietas virtutis Magneticæ, ut maneat eadem quantitate in Ferro, etiamſi id a plurimis ferramentis tangatur: 2° ut generet aut excitet in æquali ferramento minus virtutis, quam ipſa eſt: non enim tranſire ex Ferro in Ferrum poteſt, quia eadem manet in Ferro, quod antea obſedit.

EXPERIMENTUM CXII.

Quia lamellæ ferreæ & Chalybeæ Magneti affrictæ mutantur

tur in veros Magnetes, conati fuerunt Philoſophi ex pluribus ſibi impoſitis laminis Magnetem artificialem componere, qui Ferrum attrahat, elevet, geſtet, vim cum alio Ferro communicet inſtar veri Magnetis: non injucundum, nec prorſus inutile erit fabricam ejusmodi Magnetis commemoraſſe: Eligantur aliquot laminæ Chalybeæ, temperatæ, ſive induratæ ad eandem cum gladiis elaſticitatem; per totam ſuam longitudinem, ſint æque latæ, æque craſſæ & politiſſimæ, convenientiſſima menſura eſt ut ſint ad minimum 12 pollices longæ, longiores tamen ſunt præſtantiores, $\frac{3}{4}$ pollic. latæ, $\frac{1}{12}$ pollicis craſſæ: Hæ bene imprægnatæ viribus liberalis & egregii Magnetis ſibi mutuo imponantur, eo ordine, ut poli cognomines ſe contingant, omnesque accurate congruentes, unitum quaſi corpus, parallelopipedum, forment, quod repræſentatur *Tab. 3. fig. 2.* huic armatura applicanda eſt, qualis Magneti apponitur, quæ vinculo æneo CC cochlea cuprea inſtructo adigatur, ut arctiſſime extremitates laminarum cum pedibus armaturæ conjungantur, ſunt quoque laminæ ſibi fortiter apprimendæ, ut unum corpus conſtituant, idcirco ſuperius jugum cupreum BB imponitur, quod ope 4 ænearum cochlearum AAAA valde depreſſum, laminas coagmentat in firmam unitamque maſſam.

Quo plures laminæ Magnetem hunc componant, quo longiores fuerint, quo ſupra liberaliorem ductæ lapidem, eo præſtantioris virtutis erit; nam ſingulæ lamellæ inſtar Magnetis ſunt, unius vis adjuvat eam alterius, hinc aucto lamellarum numero, etiam ſumma virium augetur, quemadmodum Magnetes plures in unum bene coagmentati majorem vim attrahendi habent, quam unus alterve ſeorſim ſumtus: Non tamen quantitas virium attrahentium ad utrumque armaturæ pedem ſequitur numerum lamellarum, ſed eſt in minori ratione, quia quo vis a pede plus diſtat, eo minor evadit, uti ſuperius quoque demonſtravi in Magnetibus majoribus, quorum vis ſemper eſt proportionaliter minor, quam in minoribus: Memoranda hic eſt obſervatio Hartſoekeri, quam inſeruit ſcripto, cui titulus *Eclairciſſemens des Conjectur. Phyſiq. p. 92.* Vires attractrices, ſingularum laminarum, quæ ejusdem magnitudi-

nis

nis cum descriptis sunt, deprehendit esse 6 unciarum; Magnes ex 18 ejusmodi laminis compositus elevabat pondus ferreum 6 vel 7 librarum: Elapsis sex septimanis Magnes hic fortior evasit, & plus ponderis tulit; singulæ tamen lamellæ seorsim examinatæ imbecilliores erant, ferentes tantum unciam sesqui, aut uncias duas; hæ denuo sibi impositæ, tantundem quam ante dissolutionem gestabant, interim earum ambo poli viribus æqualibus gaudebant. Nec de observatione dubitandum, quia idem deprehendi in meo artificiali Magnete; videtur vis Magnetica in principio ab armatura lamellarum non tam bene capi potuisse, quam quidem aliquo elapso tempore, præterea per unitam massam æquabiliter distribuitur pedetentim, ita ut ambo ejus poli æquale pondus gestare queant.

EXPERIMENTUM CXIII.

Filum ferreum tenue, admodum flexile, super Magnete ductum, ejus viribus impraegnetur, deinde flectatur in varias formas, & diversos angulos; & sint flexiones tam validæ, ut signum inflexionis, sive exasperatæ superficiei post se relinquant, omnis plerumque vis attractrix profligata ex filo observabitur.

In his inflexionibus situs partium mutatur, aliis se contingentibus post flexionem, quam ante, nihil substantiæ periit, nihil accessit ad Ferrum, pori ejus non sunt obturati, sed parum mutati, vis tamen Magnetica prius communicata, nunc abolita est; idem observavimus in Ferro, quod Magneticis donatum viribus, cum cuderetur, eas penitus perdebat, quo etiam situs partium metalli tantummodo immutabatur. Est igitur causa Magnetica illius indolis, ut eum situm partium postulet in Ferro toto, quem id habuit, cum super Magnete ducebatur; & pereat vel avolet, Ferro inducta quacunque alia partium alicubi, vel per totam massam dispositione, in eo tamen vigere aut reviviscere potest, modo Ferrum ita inflexum denuo Magneti affricetur: id autem mirandum, quod non maneat vis superstes in parte Ferri non flexa, cujus partes eundem situm retinuerunt.

EXPERIMENTUM CXIV.

Filum ferreum aut lamina oblonga & plana a Magnete plurimum virtutis acceperit, qua ex suis extremitatibus pondus ferreum elevet; deinde inflectatur in formam annuli, atque ambo extrema se contingant; illico omnis fere vis Magnetica ex Ferro peribit, neque ad juncturæ locum poterit appendi Ferrum alicujus magnitudinis, imo maxima quoque pars virtutis directricis erit destructa.

Observaverunt hoc multi Eruditi, Grimaldi in *Lib. de Lumine & Colore*, de la Hire in *Philos. Trans. N. 188. p. 349.* Derhamus in *Philos. Trans. N. 303.* Quorum hic attentissimus ad ejusmodi phænomena simul adnotavit, totam vim directricem perire, si horis diurnis filum in orbem inflexum fuerit, & deinde iterum in longum exporrectum: sed virium partem modo evanescere, facto hoc experimento tempore vespertino: eædem tamen extremitates fili attrahuntur ab eodem Magnetis polo ante & post fili flexionem.

Observandum est hoc Experimentum capienti, ne filum leviter duntaxat inflectatur, ut sibi relictum, sponte priorem situm rectum recuperet, sed cum impetu flectatur, ut vis partibus inducatur, qua filum inflexum postea maneat, hinc optime eventus Experimenti spectatur, convoluto filo aliquoties circa cylindrum in formam spiræ. Fili ferrei altera extremitas polus Boreus, altera Australis evasit, postquam super Magnete ductum fuit: filo flexo, ut uterque polus se contigerit, vis directione opposita exiens & sibi æquilibrata, se necessario destruit, ita ut Ferrum aliud attrahi nequeat, quantum enim attraheretur ab uno fili polo, tantum repelleretur ab altero, hinc actione nulla ab utroque simul movetur: quia autem uterque polus se attrahit, vim retinere deberet; imo eam retinet & immutatam, si filum ita tantummodo inflexum fuerit, ut sponte se restituat in priorem rectum situm; sed amittit partem virtutis cum ita inflectatur, ut situs partium mutetur, asperaque reddatur superficies, quemadmodum supra in Exper. CXIII. demonstratum fuit: ast subtilem Derhami observationem nondum intelligimus, quid enim dies aut vespera afferre

po-

potest viribus Magneticis, ita ut hoc tempore maneant superstites, altero evanescant? non Lux aliquid hic contribuit, tum enim potius diurnis horis maneret vis in filis inflexis, quam vespertinis: non calor aut frigus rarefactione aut condensatione est causa, quippe dies hyemales sunt frigidiores noctibus æstivis, quare hyeme semper superstes vis observaretur, si a frigore penderet: nunc modo admirandam proprietatem virtutis Magneticæ adnotare licet.

EXPERIMENTUM CXV.

Fili ferrei, Magnetica vi impraegnati, altera extremitas in forcipe teneatur firme, prehensa altera extremitate intorqueatur totum filum, ita ut axis semper maneat idem, sive immobilis & proinde omnium partium internus situs mutetur, variis absolutis intorsionibus observatur vis directrix fili multum debilitata, & aliquando inversa, ita ut extremitas, quæ attrahebatur antea a polo Magnetis Boreo, nunc ab eo repellatur: Cum variis filis hoc Experimentum institutum diversa phænomena exhibet, cum enim filum nulla consequentia puncta habuerit ante intorsionem, ea peracta visum fuit accepisse Puncta Consequentia varia, nunc ab axis cuspide Borea attracta, nunc repulsa, mota nimirum Acu secundum totam fili longitudinem, quemadmodum Doctissimus Derhamus etiam observavit.

EXPERIMENTUM CXVI.

Sed oportebit demonstrare, quomodo Ferrum vi Magnetica impraegnatum agat in Scobem Ferri, aut in pulverem Indicum circa ipsum conspersum; a simplicissimo Experimento initium capiamus: *Tab.* 3. *fig.* 3. Lamina Chalybea A C D B, 12 longa pollices: descripta in Experimento CXXII. super Magnete ducta, imposita fuit plano vitreo speculo; erat lamina formæ parallelopipedæ, circumquaque sparsa fuit Scobs ferrea vel arena Indica, rara, ut melius series observarentur, tum speculo leviter concusso, in series ordinatus fuit circumjectus pulvis, quales figura repræsentat: distabant omnes a se inæquali intervallo; quæ e regione A & B extremitatum

erant, in eadem recta cum longitudine laminæ jacebant, quales demonstrant AE, BF : series ambientes utramque extremitatem laminæ A & B, ad distantiam sesqui pollicis, hoc est ad C&D, etiam inrectis lineis extendebantur, quamvis extrema ambierint, veluti ostendunt GG, HH. Media autem laminæ pars C D cingebatur a Scobe utrimque in curvilineas series ordinata, quæ non videntur esse circulorum arcus, sed aliarum curvarum portiones.

Angulis laminæ excussis ita, ut utraque extremitas capite rotundo terminaretur, circumspersa arena Virginiensis in series priori similes ordinabatur, quas repræsentat *Tab.* 4. *fig.* 1. Extremitatibus autem desinentibus in Cuspides acutas, paulum diverso disponebantur series modo, quas in *fig.* 2. *Tab.* 4. conspicimus. Extremitatibus vero bifidis factis, uti in *fig.* 3. ordinatæ iterum aliter fuerunt series; quæ ex quolibet angulo, veluti ex centro circuli exporrigebantur rectæ, hinc versus se inclinantes in hiu co inter utramque cuspidem ejusdem lateris, non tamen sese invicem attingebant; medium laminæ, uti ante, a rotundis ambiebatur seriebus.

Posita ante oculos *Fig:* 3. *Tab.* 3. laminam quadrangularem exhibente, exploratum fuit quomodo hæc lamina pulverem, cui immittebatur, attraheret: lateri *o*, *p*, tenuissimo maxima quantitas adhæsit, & quidem imprimis adhæsit angulis *o*, *p*, atque longissimo termino interjacenti angulis *o*, *p*, planæ superficiei aliquid, sed parum.

EXPERIMENTVM CXVII.

Deinde duas laminas Chalybeas, vi Magnetica donatas, *Tab.* 4. *Fig.* 4. AB ita imposui plano lævigato, sive speculo vitreo, ut ambo poli cognomines se spectarent, Indica arena circumspersa in rectas series ex polari superficie exeuntes ordinabatur, hæ tamen in medio intervallo incurvabantur, sese mutuo fugantes ita, ut nulla particula arenæ in sphæra virium laminæ A attraheretur aut adhæreret particulis circa laminam B jacentibus. Inversa autem alterutra lamina, ut duo poli alterius nominis sibi opponerentur, prorsus diversa ratione arena Indica ordinabatur, uti in *Tab.* 4. *Fig.* 5. sese at-

tra-

trahebant arenulæ ab utriusque laminæ viribus certo modo directæ, in medio utriusque intervalli recta exporrigebantur series, quæ mox utrimque incurvabantur, magis minusve prout propiores medio, vel plus ab eo aberant, figura accuratius omnia ob oculos ponit, quam verbis describi possent.

Non discrepat hic serierum ordo ab eo, quem duo Magnetes sibi obversi instruunt, polis enim cognominibus se spectantibus, limatura Ferri dirigitur accurrate uti in *fig.* 4. a laminis & polis alterni nominis se spectantibus, limatura ordinatur, quemadmodum in *fig.* 5. quod nequaquam est mirandum, quia Ferrum super Magnete ductum, ejusmodi viribus impraegnatur, quæ nullomodo a Magneticis discrepant.

EXPERIMENTUM CXVIII.

Tab. 4. *Fig.* 6. Sint duæ laminæ Chalybeæ A B, C D, sibi junctæ ad B & C, extremo D Magnes apponatur, atque circa laminas spargatur limatura, ejus parva portio lateribus adhærebit; alia remotior in series ordinabitur, anterius e regione A recta exporrectas, ad latera vero curvas, quæ eo magis inclinabunt ad Magnetem, quo ipsi propiores fuerint. Ejusmodi Experimentum a se institutum memorat quoque de La Hire in *L'Hist. de L'Academ. Roy An.* 1717. Comparemus hunc serierum ordinem cum eo, quem *fig.* 1. *Tab.* 4. repræsentat, & magnam observabimus differentiam, quæ tota pendet ab apposito laminæ Magnete, vel sublato; transit in *fig.* 6. ejus vis recta per laminæ longitudinem, ex cujus lateribus quoque fere recta exporrigitur, ita ut evanescat curvilineus ordo, medium laminæ cæteroquin ambiturus.

EXPERIMENTUM CXIX.

Tab. 6. *fig.* 8. Annulus integer Chalybeus A B diametri 2 pollicum, Experimento inserviit, pars A ducta fuit super polo Magnetis Boreo, pars B super polo Australi: tum circa ipsum, speculo vitreo impositum, circumspersa fuit Ferri limatura vel Arena Indica; ea, quæ loca affricta spectabat, in series rectas dirigebatur, at in aliqua ab his locis distantia duæ series curvilineæ, sibi oppositæ formabantur, quales sunt C D.

Arena

Arena ſpatio annulli medio injecta leviter in ſeries curvas e regione C & D ordinabatur, cæteroquin pro maxima parte eadem directione diſponebatur, qua ſeries loca attacta ſpectantes. Celeb. de la Hire primus inſtituit hoc Experimentum, in *Philoſ. Tranſ. N. 188.* deſcriptum, addens ſe lamellam Ferri, in cuſpidem terminatam inſtar cultri, Magneti affricuiſſe, tum cuſpidem annulo obverſam, varias partes attraxiſſe, non modo unam alteramve A vel B, quemadmodum in Verſorio vulgari contigiſſet: obſervavit inſuper annulum Chalybeum Magneti affrictum, diu ſuam virtutem retinuiſſe, quamvis poli in ſitu contrario, ac poli Mundi, poſiti fuerint. Tum annulum Chalybeum fortiſſimo Magneti affrictum, non niſi ægre contrariam directionem recipere, ſi ſuper Magnete debiliore oppoſita determinatione ducatur, quamvis tamen in initio directionem amiſiſſe videatur, ſucceſſu temporis priorem ipſum vim & directionem recipere, haud ſecus, quam in duobus Magnetibus inæqualium virium contingit, qui polis cognominibus ſibi appoſitis, vim directricem ex debiliori fugant, contrariamque inducunt, a ſe autem iterum remoti gradatim priſtinam recuperant virtutem & directionem.

EXPERIMENTUM CXX.

Tab. 6. fig. 6. Duorum ſemicirculorum ferreorum AB, *a b*, extremitates, A, *a* affricabantur Magnetis polo Boreo, extremitates B, *b* polo Magnetis Auſtrino, tum circa ambos, in plano vitreo poſitos, parum a ſe remotos circumſperſa fuit Arena Indica, quæ circa extrema A, *a*, ut & B, *b*, in ſeries rectilineas ordinata fuit, ad medium tamen utriusque ſemicirculi formabantur ſeries curvilineæ ad C & D in ſpatio a circulo intercepto arena in rectas quoque diſpoſita fuit lineas, parva excepta portione, quæ e regione punctorum C & D fuit: ordines ſerierum ſimillimi fuerunt iis, quos *fig. 8. Tab. 6.* in integro annulo exhibuit; adeo ut illi ex his intelligi & exponi nunc queant. In *fig. 6.* ſunt *a* A, quo poli cognomines, ſe fugantes, nam ambo hæc extrema ſuper eodem Magnetis polo ducta fuerunt; ita B, *b* ſunt duo poli cognomines ſe eodem

modo

modo fugantes; quare hic dantur 4 poli ad extremitates A, *a* *B*, *b*, quia vero hi excitant effectus omnino eosdem, quos in integro adnotavimus annulo *fig*. 8. in hoc quoque 4 poli dabuntur, quorum duo cognomines hærebunt ad A, bini alii ad B. Annulus hinc integer in duabus sibi diametraliter oppositis partibus super Magnetis ambobus polis frictus, 4 polos accipiet, in utraque parte attracta duos.

Conversus deinde alteruter semicirculus fuit uti in *Tab. 6. fig.* 7. polo A cognominem *h* spectante, & A polo opposito suo cognomini *a*, ita tamen ut aliquod intervallum intercesserit, tum circum extrema series curvilineæ formabantur, ambientes A & *b*, tum B & *a*, ad aliquam usque latitudinem: in toto 4 curvilineæ series conspiciebantur, & 4 series, inter has mediæ, rectilineæ, quas eodem modo ordinatas eleganter quoque descripsit de la Hire in *Philos. Transact. N. 188.*

EXPERIMENTUM CXXI.

Instituit Cl. Derhamus nonnulla Experimenta cum filis ferreis, quæ, postquam Magneticis donata erant viribus, secundum longitudinem findebantur, in quibus sequentia animadvertit. 1°. Polos sæpe inverti, ita ut Boreus evaserit Australis, haud aliter ac si filum de novo super Magnete ductum fuisset directione priori opposita. 2°. Aliquando dimidium fili vim Magneticam conservare eandem, directione alterius dimidii plane inversa. 3°. Aliquando nullam virtuti Magneticæ mutationem induci, præterquam decrementum, quod semper contingit in omnibus fissis filis. 4°. Quando una pars fili post fissionem mutatur in directione, tum semper pars fili est tenuior, quæ mutatur, crassiori manente eadem. 5°. Aliquando post fissionem alterius partis fili polus conversus est, altera extremitate manente indifferenti, ita ut æque alliciatur á polo Magnetis Boreo, quam ab Australi. 6°. Aliquando una pars fili attrahitur ab uno polo, sed eadem extremitas neque attrahitur, neque repellitur ab altero Magnetis polo, nesciens quasi quorsum se vertet: Suspicabatur in principio Doctissimus Derhamus directionis mutationem pendere a violentia filis inducta ferreis in fissione & flexione, sed

hanc ſententiam rejecit, obſervans nonnullorum fiſſorum & parum inflexorum filorum dimidium eſſe mutatum, altera parte manente eadem: tum nonnullorum valde inflexorum directionem permanſiſſe. Præterea obſervavit perinde eſſe, ſive a polo Boreo, ſive a polo Auſtrali fiſſio incepta fuerit.

EXPERIMENTUM CXXII.

Cum filum ferreum fiſſum acquirit unam ſuperficiem planam, qua parte ſcilicet tranſit cuneus, alteram gibbam, magna eſt directionis differentia, ſi filum impoſitum fuerit plano, ut planities ſurſum ſpectet, ſive deorſum. Gibba ſuperficies ſit ſuperior, plana inferior fili horizontaliter jacentis, tum id attrahetur a duobus polis Magnetis, & ab iiſdem repelletur; ſed invertatur filum, ut planities ſurſum ſpectet, tum una extremitas attrahetur ab uno Magnetis polo, repelletur ab altero. Hoc etiam ſubtiliter obſervavit Derhamus, opinatus lubricitatem directionis pendere a converſione polorum ex fiſſione, qua polus Boreus evaſiſſet Auſtralis, ſed nunquam detegere potuit, latera cujusvis extremi, alteriusve partis, eſſe eadem, Magnete nunc huic, nunc alteri lateri oppoſito.

EXPERIMENTUM CXXIII.

Lamina Chalybea, 12 pollicum, qualis Magneti artificiali inſervit, vi Magnetica imprægnetur, tum alia virga nova aut lamina ferrea, non admodum craſſa, ponatur in incude fabri, huic virgæ prioris laminæ extremo appoſito magna attractio orietur, cohærente virga fortiter cum lamina; ſi autem virga impoſita fuerit ligno, lapidi, manui, aliive corpori non ferreo, tum a lamina priori duplo vel triplo minus attrahetur. Quo incus, cui virga impoſita eſt, fuerit major, eo majori vi virga attrahetur a lamina, atque ad majorem elevatur ab incude altitudinem.

Debetur hoc obſervatum Cl. Reaumurio, in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1723. in quo notamus idem fieri ab ingenti incude, quod a Magnete præſtatur, duæ claves ſupra Magnetem ad notabile intervallum ſibi applicatæ cohærebant vi ex lapide egreſſa, eadem vis ex incude egreditur, quæ duabus

lami-

laminis sibi appositis attractionem excitat, aut excitatam auget, quod idem est; quemadmodum claves altius supra Magnetem elevatæ, minori vi ad se attrahebantur, atque ideo a se solutæ decidebant, ita quoque virga adhærens laminæ supra incudem elevatæ, decidit soluta, modo lamina magis ab incude recedat: Quare iterum evincitur Ferrum esse Magnetem, & ab hoc in eo tantum differre, quod vi minori polleat, nisi Magnetem attigerit.

EXPERIMENTUM CXXIV.

Intorquebam deinde duo fila ferrea circa se mutuo, quemadmodum restiarii ex duobus funibus alium crassiorem compositurі faciunt; filorum longitudo fuit 4 pollicum, diameter $\frac{1}{12}$ pollic. hæc super Australi Magnetis polo ducta, utroque extremo repellebant Versorii tam polum Boreum, quam Australem, media sui parte utrumque polum allicientes; hæc intorta ut poli cognomines se contingerent, bifido capite utrimque terminabantur, quorum alterutrum attrahebat Versorii polum Boreum, repellebat alterum: bina opposita capita attrahebant tum polum Australem, tum Boreum: totum intermedium corpus filorum repulit Boreum, tenuit immobilem suspensumque polum Australem: 2°. Duo alia ejusdem longitudinis fila contorsi circa se mutuo, quæ ambo attraxerant uno extremo polum Boreum, altero Australem, & reciproce repulerant, quemadmodum bona Versoria faciunt: hæc in unum contorta & bifido desinentia capite, uno extremo polum Versorii Boreum attraxerunt, altero extremo repulerunt, utroque tamen sui extremo repulerunt polum Versorii Australem: media parte suæ longitudinis obversa cuspidi Boreæ Versorii, eam tenuerunt immobilem, nec attrahentia nec repellentia; attrahebant nihilominus cuspidem Australem: Est hoc Experimentum illius indolis, ut non facile intelligatur, quamvis clare descriptum, nisi quis ipse repetierit, variisque exploraverit tentaminibus.

EXPERIMENTUM CXXV.

Filum ferreum, ſuper Magnete ductum, 4 longum pollices, altera ſui extremitate repellebat utrumque Verſorii polum, altera attrahebat Boreum, fugabat Auſtralem: extremum, quod utrumque polum repulerat, ſupra lapidem malleo percuſſum & applanatum fugabat, ſed vi imbecilli, polum Boreum Verſorii, attrahebat Auſtralem: alterum fili extremum etiam applanatum malleo attrahebat polum Boreum, repellebat exigua vi Auſtralem, intermedia fili portio donabatur duobus punctis conſequentibus, quorum unum repellebat, alterum attrahebat cuſpidem Verſorii Boream. 2°. Ducto hoc filo ſuper Magnetis polo Auſtrali, alterutra extremitas obſervabatur allicere polum Verſorii Boreum, altera Auſtralem; tum percuſſo medio vi mallei, & applanato ad longitudinem unius pollicis, permanſit eadem in utraque extremitate vis directrix, ſed multum debilitata, neque intermedia longitudo punctis conſequentibus donata videbatur.

EXPERIMENTUM CXXVI.

Duo exploravi fila ferrea 4 pollicum, quæ Magneti affricta, uno extremo attrahebant polum Verſorii Boreum, altero Auſtralem poli filorum cognomines ſibi impoſiti fuerunt ad longitudinem dimidii pollicis, atque aliquot ictibus mallei percuſſi ſupra lapideam incudem, quibus ſupra ſe invicem applanabantur; tum extremitas applanata unius fili obverſa Verſorii cuſpidi Boreæ, quam ante repulerat, nunc attraxit, alterius fili eadem extremitas polum Boreum Verſorii repellebat, ut ante.

EXPERIMENTUM CXXVII.

Quoniam judicaremus ex prioribus Experimentis, mutatum partium, ferream componentium maſſam, ſitum directioni Magneticæ differentiam afferre, antequam eam ſtabilirem ſententiam, alia tentamina capienda adhuc eſſe ratus ſum, in quibus partium ſitus mutatur, ſed modo a prioribus paulum diverſo: filum ferreum 4 longum pollices, ejuſdemque cum

præ-

præcedentibus craſſitiei, ſuper polo Magnetis ductum, altero extremo Verſorii cuſpidem Boream attraxit, altero Auſtralem, neque ulla Punctorum Conſequentium in intermedia aliqua parte ſigna edidit; fuit filum per foramen anguſtius, laminæ inflictum Chalybeæ, trajectum, quo longitudinem $5\frac{4}{2}$ pollicum nactum fuit, manentibus ad utramque extremitatem iisdem polis, viresque inſignes oſtendentibus, iterum nulla Puncta Conſequentia in tota longitudine conſpecta fuerunt: Eodem filo per anguſtius foramen deinde trajecto, quo 7 pollices longum evaſit, eadem directio, quæ ante, permanſit, attrahente nempe una extremitate Verſorii polum Boreum, repellente Auſtralem, & altera extremitate trahente polum Auſtralem, repellente Boreum; neque repetita ulterior fili attenuatio per anguſtius foramen novam directionem induxit, aut priſtinam immutavit: mutatus tamen fuit in his tentaminibus partium fili ſitus, ita ut forſitan nullæ, quæ ſe antea contigerant, ſibi adhæſerint aut in vicinia manſerint; ſed ad inſigne intervallum a ſe mutuo fuerint remotæ.

Situs igitur partium mutatus non poteſt directionis inverſæ cauſa univerſalis dici, dantur quippe caſus, in quibus aliter dirigitur Ferrum mutata ejus forma, dantur alii, in quibus nulla diſcrepantia directionis obſervatur. Ecquis tam felix erit, qui eruta Magneticæ virtutis cauſa, hæc phænomena clare intelliget, ſunt ea, quæ in hoc Capite commemoravimus, non inter facillima intellectu ponenda; nunc ignorata cauſa, inſtar talparum fodimus, quærimus, inveſtigamus, anfractuoſas ingredimur vias, aliquando ſteriles, aliquando exiguum laborum fructum afferentes; id tamen poteſt nobis eſſe ſolatii, Experimentum recte inſtitutum, accurate cum omnibus circumſtantiis obſervatum, manere Experimentum, hoc eſt ſemper verum, & alicujus uſus; neque illis unquam ſubjici viciſſitudinibus, quibus ratiocinium, utcunque ſubtile, ex levi obortum hypotheſi.

EXPERIMENTUM CXXVIII.

Prope Verſorii alterutram extremitatem teneatur aliquod Ferrum, non imprægnatum vi Magnetica, niſi quam ſua ſponte ac-

acquirit, Versorii directionem mutabit, ad se alliciet, non aliter quam verus Magnes; motum proinde ejus sequetur Versorium, quod in orbem converti, variis in plagis sisti, dirigique potest pro lubitu, moto tantummodo Ferro: si autem vi donatum Magnetica sit, Versorium longe vehementius attrahet in eadem distantia ac ante, aut multo remotius positum nihilominus operationem suam demonstrabit.

EXPERIMENTUM CXXIX.

Explorandum adhuc erat, quomodo duo Versoria, vi Magnetica donata, posita in eodem horizontali plano intra mutuæ actionis sphæram in se operarentur: unum Versorium, quod huic Experimento inservit, erat $6\frac{3}{4}$ pol. longum, alterum 9 poll. utrumque suo stylo, supra quem libere poterat converti, imponebatur: erat alterum alteri parallelum; utrumque cuspide Borea spectabat Boreum; centra utriusque sive styli jacebant in recta Æquatori Magnetico parallela, in qua pro lubitu propius sibi, aut remotius iterum, ponebantur, quo Versoria tantundem ad se accedebant: erat Versorium brevius ad Ortum longioris situm, tum 1° distantibus stylis a se 4 pollicibus, accesserunt ambo poli Borei ad se parum, atque tantundem recesserunt Australes a se: admotis propius stylis, ut tantum 3 poll. a se distarent, recesserunt a se poli Borei parum, accesserunt tantundem Australes; qui eventus iidem observabantur remotis a se stylis $2\frac{1}{2}$, 2, $1\frac{1}{2}$ pollicibus, verum propius his admotis, convertebantur Versoria atque cuspidibus alterni nominis ad se accedendo in mutuos ibant amplexus.

2°. Eadem omnia observata fuerunt phænomena posito Versorio breviori ad Ortum longioris.

3°. Posito Versorio longissimo in Meridiano Magnetico, alterum admotum fuit, sed in eodem Meridiano; tum utriusque directio in eodem Meridiano permansit; cuspide Borea unius spectante Australem alterius, idque obtinebat in qualibet distantia centrorum a se, modo se non contigerint.

4°. Am-

4°. Ambobus eundem Meridianum servantibus, fuit alterutrum manu conversum, ejusque cuspis Borea ad Occasum firme retenta, tum cuspis Borea alterius quoque directa fuit versus Occasum sponte, a vero tamen Occasu aberat pluribus paucioribusve gradibus, prout centra sibi propius fuerint, vel latius removerentur.

EXPERIMENTUM CXXX.

Tandem poterant duo Versoria supra se invicem locari, ut amborum styli essent in eadem recta ad horizontem perpendiculari, & proinde ambo Versoria in diversis planis: tentamina cum hisce varia instituit quondam Cl. de la Hire, quæ inseruit *l'Hist. de l'Acad. Roy. Anno 1692.* hæc rite capta, & bene descripta ex ipso Autore depromenda ratus fui.

1°. Sumsit capsulam inservientem Compasso, instructam circulo cupreo diviso in 360 gradus; ex cujus medio centro eminebat cuspis, cui imponebatur acus, libere mobilis, $3\frac{1}{2}$ pollices longa: capsulam tamdiu convertit, donec acus respondebat gradui 360°. tum lamellæ vitreæ beneficio capsula clausa, sumsit aliam Acum Magneticam æque longam ac prior, quam tantummodo imposuit lamellæ vitreæ, ita ut sua cuspide respiceret Septentrionem, sive ut hujus cuspis esset directe supra cuspidem Acus in capsula, & tota longitudo hujus esset parallela longitudini alterius: Acus supra vitrum proinde jacebat immobilis: tum vero cuspis Acus in capsula conversa fuit versus Occasum, & post aliquot vibrationes mansit immobilis ad 42 gradus versus Occasum.

2°. Acu vero in capsula primo paulum vergente versus Ortum respectu Acus superius impositæ, cuspis Septentrionalis Acus in capsula dirigebatur versus Ortum, stabatque immobilis post aliquot vibrationes ad 41. gradus versus Ortum: adeoque tantopere a primo situ declinabat versus Ortum, quam in præcedenti experimento versus Occasum.

3°. Dein superiori Acu remota, Acus in capsula redibat ad gradum 360. tum vero iterum imponebatur vitro altera Acus, ut cuspis Septentrionalis respicetet Occasum, adeoque ut ambæ Acus se ad rectos angulos secarent. Tum cuspis

Septentrionalis Acus in capſula convertebatur verſus Ortum quantitate 13 graduum.

4°. Iterum ſuperiori Acu remota, aliaque in capſula quieſcente, Acus vitro impoſita fuit cuſpide Septentrionali ſpectante Ortum, tum cuſpis Septentrionalis Acus in capſula mota fuit verſus Occaſum quantitate 13 graduum.

5°. Cum igitur cuſpis Septentrionalis Acus in capſula diſtabat in Experimento 4° a cuſpide Auſtrali Acus ſuperioris gradibus 77. hujus cuſpis Auſtralis adducta fuit verſus Septentrionalem alterius Acus quantitate 10 graduum, tum cuſpis Septentrionalis acceſſit ad hanc 5 gradibus.

6°. Quando Acus ſupra vitrum poſita adhuc ſua cuſpide Auſtrali admovebatur 5 gradibus verſus Septentrionalem cuſpidem Acus in capſula, tum ſubito cuſpis Septentrionalis accedebat ad Auſtralem alterius, ita ut ambæ Acus immediate ſibi ſupra poſitæ quaſi eſſent, imo elevabatur cuſpis Acus in capſula ſurſum tangendo vitrum, qua parte Acus ſuperior jacebat.

7°. Experimenta autem adhuc erant inſtituenda cum duabus Acubus, quæ ambæ ſupra cuſpidem erant mobiles; ſed hæ ponebantur ita, ut cuſpides jacerent in linea recta continuata, hoc eſt directe ſupra ſe mutuo, & in diſtantia 10 linearum, tum ambæ cuſpides Acuum directæ fuerunt verſus plagam quandam Septentrionalem, ita tamen ut non ſibi parallelæ fuerint Acus, ſed una tantopere deviaret a Septentrione Ortum verſus, quam altera Occaſum verſus.

8°. Dein Acus impoſitæ fuerunt axibus brevioribus, ut ſibi propiores eſſent quam in Experimento præcedenti & tantum diſtarent $\frac{4}{12}$ pollicis; cum ambæ cuſpides Septentrionales erant directæ in Septentrionem, ſibi relictæ ſunt, tum a ſe ſponte ſeparatæ ſunt diſtantia 46 graduum, & quando alterutra petebat plagam Orientalem, altera Occidentalem petebat.

9°. Quando cuſpis Auſtralis unius Acus ponebatur ſupra cuſpidem Septentrionalem alterius, ambæ ſeſe amplectebantur, manebantque in loco, in quo ſe primum amplexæ ſunt, adeoque non dirigebantur verſus verum Septentrionem & Auſtrum.

10°.

10°. Quando ambæ Acus velociter primum vertuntur, deinde ſibi relinquuntur, non quieſcunt priuſquam cuſpis Borealis unius Acus amplectatur cuſpidem Auſtralem alterius Acus.

CAPUT V.

DE VI MAGNETICA FERRI.

ADmodum univerſalis eſt virtus Magnetica, in corpore quocunque ex Ferro confecto latens; ſive enim fuerit magnum vel parvum, craſſum vel tenue ferramentum, manifeſto vim attractricem ſuam demonſtrat, quam exercet in Limaturam, Arenam Virginienſem, aut in Acum Magneticam; atque directrice virtute ſæpe gaudet, qua ad easdem cœli plagas, ſibi commiſſum, convertitur, quam Magnes aut Verſorium: Hoc autem non admirandum eſt, quia ſupra adnotavimus, Ferrum rubigine corroſum vetuſtate temporis, atque Lapidis poris infuſum, in verum Magnetem abire & commutari: neque magno indigemus molimine ad vim Magneticam in corporibus ex Ferro fabrefactis inveniendam, omnis enim culter, forceps, forſex, clavus cuneus, acus, aut quodcunque aliud ad manus inſtrumentum fuerit ferreum, Arenam Indicam aut ferream ſcobem ad cuſpidem angulumve ſuum attrahendo affigit: Cognita hæc elapſo ſeculo fuerunt plurimis, præcipue tamen Viris ſtudio & doctrina præſtantiſſimis Gaſſendo, Rohaulto; & hac tempeſtate ulterius confirmata à Wolfio, Reaumurioque in *l'Hiſtoire de l'Acad. Roy. Anno 1723.* De Magnete ejuſque viribus acturus; non omittendas obſervationes de vi Ferri captas cenſui, cum ejuſdem ſint naturæ ac priores, atque ex his lux quædam affulgeat illis: & quemadmodum plurima, quæ de Magnete olim affirmabantur, novo examini ſubmittens confirmavi, aut errorem detexi, ita hic pergendum erat, exploranda erant aliorum inventa de novo, hiulci ſupplendi, omiſſa & prætervifa addenda, in ordinem redigenda, quæ ſparſim apud alios ſta-

ſtabant; hæc præmonenda duxi, ne trita, aut aliorum inventa pro meis venditare videar.

EXPERIMENTUM CXXXI.

Virga ferrea, cylindrica, diametri $\frac{1}{12}$. poll. ſed 6 longa, impoſita fuit Igni luculento, ut ſecundum longitudinem in Meridiano per Boream & Auſtrum tranſeunte jaceret: Ignis non erat exſtructus in loco prope Ferrum, ſed ubi modo lapides dabantur, ne vis Ferri alterius Experimentum turbaret: probe per totam longitudinem candefacta, forcipe æneo, & leni motu absque ulla concuſſione, ex Igne exemta, atque horizontaliter retenta, admovebatur illico admodum mobili Verſorio, vi donato Magnetica; ita autem movebatur, ut manſerit in eodem Meridiano; tum vero Virgæ cuſpis Auſtralis attrahebat polum Verſorii Boreum; & ejusdem Virgæ, ſed converſæ, cuſpis Borealis attraxit quoque polum Verſorii Boreum.

2. Loco hujus tenuis Virgæ alia duplo craſſioris diametri & 10 longa pollices, novo tentamini inſerviit, hæc in Igne probe candefacta, deinde exemta, atque Verſorio oppoſita, ſuis extremitatibus eosdem effectus Attractionis oſtendit, ac prior.

3. Imo dedit plane eosdem eventus parallelepipedum ferreum, 5 pollices longum, baſeos quadratæ unius pollicis.

Hæc tentamina capi modo potuerunt cum Verſorio capſulæ æneæ vitro tectæ incluſo, Ignis enim ex ferramentis explorandis tanto cum impetu egreditur Verſoriumque concutit, nudum, ut ipſi tremores, oſcillationes, motusque alios inordinatos inducat, impedientes, quominus aliquid obſervetur attractionem ſpectans.

Agit ergo vis Magnetica, ſive in lapidea ſive in ferrea ſubſtantia hæſerit, in Ferrum ignitum, illud attrahendo, Magnetem enim Ferrum candefactum attrahere confirmarunt Colepreſſius in *Philoſ. Tranſ.* tum Mullerus in *Colleg. Phyſ. pag.* 229. & noſtra Experimenta in Cap. 2. allata: nunc obſervamus vim Magneticam Verſorii in Ferrum Ignitum operari, contra Gilbertum, id negantem *Lib. 2. Cap. 2. pag. 52.*

-02. N

2. Notamus vim directricem in Ferro ignito non dari, nam ſi polos habuiſſet Ferrum candens, non attraxiſſet indifferenter utrumque Verſorii polum; id tamen ſi deprehenderetur in uno Ferro, non in duobus aliis quoque obtineret, fatemur enim aliquando, raro tamen, fila dari, quorum ambo extrema eundem polum attrahunt Verſorii, id vero nobis in tribus diverſis occaſionibus obſervari contigit cum calido Ferro, nunquam contrarium: adeoque vel non datur vis directrix in calente Ferro, aut erit infinite parva:

EXPERIMENTUM CXXXII.

Si virgæ ferreæ tenuiſſimæ, Experimenti CXXXI, in Igne candefactæ, prudenter absque ulla concuſſione ex eo ſublatæ forcipe æneo, ita ut horæ ſpatio jaceat in Meridiano terreſtri vel Magnetico ſuper lapideo ſolo, cuſpis Borea apponatur Verſorii polo Auſtrali, eum attrahet, ſed polum Boreum fugabit: cuſpis autem Auſtralis virgæ attrahet Verſorii polum Boreum, ſugabit Auſtralem.

Virgæ cylindricæ longæ & tenues quæcunque, ſupra quas cortinæ feneſtrarum aut cubilium vulgo protrahuntur, jacentes aliquamdiu horizonti parallelæ, & in Meridiano terreſtri vel Magnetico, ſive ſolo impoſitæ, ſive altiores & in aere ſuſpenſæ, eadem vi Magnetica directrice imbuuntur, atque cuſpidibus ſuis, quibus Boream ſpectarunt, attrahunt Acus Magneticæ polum Auſtralem, repellunt Boreum.

Obſervationem addam, ex qua conſtabit Philoſophos plerumque univerſalius proprietates Magnetis determinaſſe, neque fideliter omnia, quæ inſtituendo Experimento adhibuerint, accurate annotaſſe, quemadmodum tamen deſideratur, unde multiplici edoctus experientia, cuncta, ne minimis circumſtantiis exceptis, addidi, quibus prolixior quidem nonnullis videri poſſem; ſed niſi omnia ſimul notentur, & inter ſe comparentur, in errores incidimus: Ecquis igitur, prima fronte memorata hic Experimenta intuitus, non pronunciaret, Ferrum in Meridiano poſitum vi Magnetica directrice impraegnari: Sed lente feſtina, nam cum longis, & tenuibus virgis capta duntaxat ſunt tentamina, an quidem eadem obtinebunt

phænomena in craſſis? Videamus & hæc exploremus, neque laboris pœnitebit: Nam in ferramentis diametri unius pollicis, aut craſſioribus, verum brevioribus quam 8 vel 10 poll. nunquam ejusmodi vim directricem obſervare potuit, imo etiamſi aliquot in Meridiano eodem jacuerint diebus.

Ecce aliquam Analogiam inter vim Magnetis in Ferrum, & inter vim univerſalem Magneticam, pendentem ex Magnete in imo Terræ concluſo, & Ferrum: Magnes poſtulat lamellas ferreas certæ tantum craſſitiei, quibus ſuam vim communicat, illam nequaquam craſſioribus impreſſurus: Eodem modo Ferrum deſiderat certæ longitudinis & craſſitiei, quod ſibi commiſſum ſponte vim Magneticam acquirat: Non dubito, quin omne Ferrum, utcunque craſſum, vi Magnetica imprægnari poſſit, modo ſit ſatis longum; ſed proportio inter craſſitiem & longitudinem requiritur, qualis hæc ſit, defectu ſufficientium Experimentorum, nondum mihi conſtat.

Addunt, & recte, autores harum obſervationum, Ferrum candefactum & in Meridiano poſitum, ocyus vi Magnetica directrice imbui, quam Ferrum frigidum. Ferrum igitur tenue, & longum, ſua ſponte vim directricem acquirit, qua Acus nauticæ ſive Verſoria aguntur, modo aliquamdiu in Meridiano jacuerit, quamobrem abſque Magnetis auxilio Verſorium haberi poteſt, & directio ejus explorari: Tenuem enim & longam cape virgam, quam per medium parvi ſuberis transfige, ut aquæ innatet in labro magno, poſito in loco valde tranquillo, hujus cuſpidem verſus Boream, haud aliter quam Verſorium, dirigi obſervabis, lento tamen hæc converſio & directio abſolvitur motu: Idem fit ſuſpenſa virga ex filo tenuiſſimo, ſerico, non intorto, uti monet Gilbertus *Lib.* 1. *Cap.* 12. *pag.* 32. Adeoque vis, quam Magnes Terræ interior cum Ferro communicat, non deſtruitur illico, ſed aliquamdiu permanens, efficit, ut Ferri pars, quæ ultimo Boream ſpectavit, pergat converti ad Boream.

EXPERIMENTUM CXXXIII.

Quemadmodum in tentamine ſuperiori Ferrum in Meridiano poſitum exploratum fuit, ita examinandum erat, quid contin-

tingeret in Ferro jacente parallelo ad Æquatorem Terræ situ priorem ad angulos rectos secante: Proinde virga ferrea tenuissima Experimenti CXXXI. in igne candefacta fuit, tum absque concussione intra æneam detenta volsellam, supra solum lapideum refrigerio commissa fuit in situ ad Æquatorem terræ parallelo, atque simul in plano horizontali: frigida attraxit Versorii polum Australem, repulit Boreum, cuspide quæ Occasum spectavit: Versorio tamen admovenda fuit propius uno pollice, ut virtutem ostenderet, quamobrem in hoc situ frigefacta debiliores nacta erat vires, quam cum in Meridiano jacuerat. Prævideram cuspidis occidentalis vires attrahentes polum Australem Versorii; nam declinat hic terrarum hoc Anno Magnes 13°, 20' versus Occasum, adeoque posita virga parallela ad Æquatorem terræ, hærebat cuspis Occidentalis in hemisphærio virium Magneticarum Boreo, inde vim & directionem poli Borei nacta, non poterat non Versorii polum Australem attrahere, repellere Boreum.

2. Supra solum lapideum ducto Æquatore Magnetico accuratissime, virgam eandem, prius in Igne candefactam, huic Æquatori commisi refrigerandam; quo facto, cuspide utraque attraxit Versorii polum Boreum & Australem, adeo ut vere indifferens fuerit virga, nullis donata polis, quemadmodum fieri debebat.

3. Iterum virgam eandem, in Igne candefactam, solo imposui lapideo, ut Meridianum Magneticum secaret angulo 45 graduum, atque cuspide una spectaret Ortum Septentrionem versus, altera Occasum Austrum versus. Illius refrigeratæ cuspis occidua attraxit Versorii polum Boreum, nihil agens in Australem, cuspis Orientalis attraxit Versorii polum Australem, nihil agens in Boreum: fuerunt hæc Experimenta summa cum cura capta in loco ab omni Ferro remoto: In attractione cuspidum nihil anomali est, quippe in §. 3. cuspis Australis, evasit polus Australis, attrahens ideo Versorii polum Boreum: verum indifferentia alterius cuspidis virgæ difficilius intelligitur, quippe hæc evincit attractioni æqualem fuisse repulsionem, & proinde hæc cuspis bipolaris fuit respectu poli Australis: ita quoque altera cuspis Virgæ se ha-

habuit, indifferens hæc enim reſpectu poli Borei, attraxit polum Verſorii Auſtralem: adeoque hæc cuſpis bipolaris fuit reſpectu poli Borei, vi attrahente unius æquilibrata cum repellente alterius poli. Ter felicem profecto, qui hæc clare intelligat, exponereque poſſit! proculdubio id facillimum erit iis, qui corporum naturam jam callent, eamque determinant, quod nobis ob nimiam mentis caliginem, & obſcuras Mathematicas cogitationes intelligi non poſſe videtur.

EXPERIMENTUM CXXXIV.

Virga ferrea tenuis & longa, Experimenti CXXXI, in Igne candefacta fuit, ex quo ope æneí foricipis extracta, immergebatur Aquæ, ſitu ad horizontem parallelo & in Meridiano Magnetico; extinctæ oſtendit illico cuſpis Borea vim poli Borei, qua Verſorii polum Auſtralem attraxit; cuſpis Auſtralis attraxit Verſorii polum Boreum: erat autem Virgæ in Aquæ extinctæ vis attrahens multo major, quam cum antea ſupra ſolum refrigerio committebatur: Adnotarunt hoc mecum Gilbertus, Rohaultus, Boyleus, & Wolfius; verum nuper Cl. Reaumurius hoc obſervatum in dubium vocavit in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°. 1723.* affirmans ſe ſæpius hoc tentaſſe, ſed nunquam immediate poſt Ferri extinctionem ullam vim Magneticam deprehendiſſe: ſuſpicatus igitur Gilbertum & Rohaultum non ſatis circumſpecte attendiſſe, & concuſſiones aliquas cum Ferro, cum extinguebatur, fuiſſe communicatas; obſervaverat enim mallei ictus aut concuſſiones aptas eſſe ad Ferrum vi Magnetica impraegnandum: Quid autem in hac controverſia agemus, a cujus parte ſtabit veritas? experientia me docuit, tum Gilbertum cum ſibi aſſentientibus, tum Reaumurium fuiſſe veritatem aſſecutos: Ecce in quonam hic lateat ſubtilitas: ſi capiatur virga longa tenuiſque, quali nos uſi fuimus in Experimento CXXXI. ſemper poſt exſtinctionem in Aqua obſervatur illico vis ingens Magnetica; verum ejuſdem virgæ portio unius pollicis duntaxat, aut virga majoris craſſitiei & ſimul admodum brevis, in Aqua extincta, nunquam acquirit vim Magneticam, ſenſibus obſer-

vabi-

vabilem : idcirco certum eſt, Reaumurium in ſuis Experimentis uſum fuiſſe virgis nimis brevibus & craſſis, in quibus vim Magneticam conſpicere non potuit; Gilbertus, Rohaultus, Boyleus, Wolſius inſtituerunt Experimentum cum virgis tenuibus & longis, ideo opinati vim Magneticam in omnibus extinctis obtinere ferramentis : Diſcimus ex ejusmodi controverſiis, quanta cum cura ad omnes circumſtantias in Experimentis attendendum ſit, plurimaque nimia feſtinatione peragi, breviusque deſcribi, quam oportebat; tum quam parum liceat ratiocinari in Phyſicis, atque ex uno obſervati genere concluſionem generalem formare, id enim omnes memoratos Eruditos in errorem conjecit; particularis obſervatio omnium erat vera in Ferro illo, quocum Experimenta inſtituerunt; ſed non in omni alio cujuslibet longitudinis & craſſitiei.

Animadverti poſtea hoc olim fuiſſe optime memoriæ traditum in *Philoſ. Tranſ.* N°. 214, Anno 1694, a quodam anonymo, qui Gilberti obſervationi hæc addit. *Sed hæc modo locum habet in nonnullis caſibus, quando enim virga brevis eſt, non formari in ea poterit polus hoc modo : Cape filum rotundum, diametri $\frac{1}{5}$ pollic. longitudinis 10 pollicum, in eo non excitabis polum, licet igni commiſeris : ſed ſi hoc filum ſit longius, veluti 30 pollicum candefactum polo concipiendo eſt idoneum. Ita cape virgam rotundam, Diametri unius pollicis, & 30 polices longam, hæc non erit apta concipiendo polo,* Deinde addit, *non datur virga tam brevis, quin apta ſit polo, modo ſatis attenuetur. Terminus longitudinis requiſitus pro uniuscujusque craſſitie plus increſcit, quam imaginari poſſemus :* Utinam hæc Experimenta vir accuratiſſimus adnectere voluiſſet, videtur ea de induſtria omiſiſſe, quaſi parum utilia, quæ tamen, me judice, forent inter utiliſſima ponenda.

EXPERIMENTUM CXXXV.

Virgam ferream tenuem, quæ Experimento CXXXI. inſervierat, iterum candefeci in Igne, quam in volſella ænea arreptam, horizontaliter tenui, ut tamen ſemper in Meridiano terreſtri eſſet, hujus partem dimidiam, Auſtro obverſam, extinxi in Aqua, ita ut ſere manſerit horizontalis, quo facto, virgæ.

virgæ cuſpis Auſtralis, & Borea attrahebat Verſorii polum Boreum.

Ejuſdem virgæ iterum candefactæ partem dimidiam Boreæ obverſam in Aqua extinxi, manente altero dimidio extra aquam; tum virgæ cuſpis Borea fugavit Verſorii polum Boreum, & attraxit Auſtralem, quæ phænomena clarius intelligentur explicato Experimento ſequenti.

EXPERIMENTUM CXXXVI.

Virga ferrea tenuis & oblonga in Igne candefiat, quam in volſella ænea tene perpendiculariter ad horizontem: hujus inferior cuſpis, quamvis adhuc rubens, attrahit fortiter Verſorii polum Auſtralem, & fugat Boreum: Cuſpis autem ſuperior attrahit Verſorii polum Boreum, fugat Auſtralem.

Adeoque Ferrum ignitum illico vi Magnetica donatur in hoc ſitu perpendiculari, & æque cito ac ſi Magneti affrictum fuiſſet.

2. Virga hæc in eodem perpendiculari ſitu horæ ſpatio relicta, oſtendit omnino eandem vim in Verſorium quam ante, illud tamen non tam fortiter attrahebat, nunc frigida, quam antea ignita.

3. Eandem virgam iterum in Igne candefactam immerſi Aquæ perpendiculariter & penitus, ejus cuſpis inferior polus Boreus evaſit, nam Verſorii polum Auſtralem attraxit vi valida: Non tamen repetitæ candefactiones & in Aqua extinctiones vim attractricem Virgæ auxiſſe mihi viſæ ſunt.

4. Eandem virgam denuo calentem, perpendiculariter Aquæ immiſi uſque ad dimidiam ſui longitudinem, ſic quoque cuſpis inferior in Aqua extincta evaſit polus Boreus, cuſpis tamen ſuperior immediate poſt extinctionem attrahebat æque polum Boreum quam Auſtralem.

5. Deinde parallelopipedum 5 pollices longum, baſeos quadratæ, unius pollicis, ignitum, ſolo impoſui perpendiculariter erectum, cum elapſa hora frigebat, baſis inferior attraxit polum Verſorii Boreum, quem quoque attraxit baſis parallelopipedi ſuperior: Quamobrem in hoc ferreo parallelopipedo brevique vis Magnetica directrix non colligitur intra

tra tam angustum temporis spatium, quam quidem in virgis tenuioribus: imo non colligitur subito in Ferro tam crasso, quamvis etiam in Aqua extincto.

Cæteroquin observare licet in ferramentis universe omnibus, ne quidem crassissimis exceptis, imo in iis, quæ a Magnete ob magnitudinem non imprægnari vi Magnetica poterant, hæc ad horizontem perpendiculariter erecta sponte vi ea donari; crassa tamen & brevia non nisi longinquitate temporis; crassa & longa citius; sed tenuia & longa nequidem horæ minutum postulare, cape enim virgam 6 pedes longam, diametri ¼ pollicis, ad horizontem perpendiculariter tene, & cuspide inferiori polum Versorii Australem attrahet, fugabit Boreum: cuspide superiori attrahet polum Boreum, fugando Australem: statim virgam inverte, & intra Minutum observabis, cuspidem inferiorem attracturam polum Versorii Australem, quem modo ante respuerat, adeo ut poli in ejusmodi Virga ocyssime mutentur: Idem in Virga breviori, sed simul multum tenuiori animadverti potest. Horum nonnulla adnotavit quondam Grimaldi in *Tract. de Lumine Prop. 6. §. 51.* tum Boyle, Polinierius in *Exper. Physiq. pag. 283.* & nuperrime Rèaumurius in *L'Hist. de* L'*Acad. Roy. A°. 1723.* Addendum præterea est, dari nonnunquam lamellas Chalybeas, quæ in aqua perpendiculariter ad horizontem extinctæ, acquirunt polos fixos, non mutabiles, lamellis quomodocunque inversis: dantur quoque aliæ, quæ polos quidem fixos conservant, verum inversæ, non adeo vehementer vim ejusdem poli exercent, quam antea, & potius inclinationem tantum ejusdem poli ostendunt: imo aliæ, postquam conversæ sunt, evadunt indifferentes, ita ut nauticæ Acui admotæ, versus Ortum & Occasum eam dirigant, atque in æquilibrio quasi teneant: hæc autem omnia modo obtinent in tenuibus Chalybeis lamellis; nam in crassioribus ferramentis ea, quæ superius attuli, tantum dantur, hujus observationis potissimam partem vide in *Philos. Transf. N°. 246.*

Quod si ferramenta diu fixa steterint, quemadmodum cancelli ferrei fenestrarum, qui in ædibus antiquis per centenos hæserunt annos, hi vim maximam agendi in Acum Nauticam,

imo ad distantiam quidem 4 ulnarum & amplius acquirunt, quemadmodum Mantuæ observavit Cabeus *Lib. 1. Cap. 17.*

Ex his experimentis iterum constat, semper Versorium haberi posse, quod cuspides suas dirigat versus plagam cæli Boream & Australem, etiamsi non affricetur Magneti, modo stet aliquamdiu verticaliter erectum, aut ignitum immergatur aquæ perpendiculariter.

Si Virga pro hisce Experimentis quædam longior eligatur, ejus punctum attrahens polum Boreum Versorii semper plus distat ab extremitate Ferri, quam punctum, quod polum Australem Acus afficit, quemadmodum olim in *Philos. Trans. A°. 1694.* observatum fuit, & nuper etiam tradidit Reaumurius.

Est profecto admirandum, Ferrum candens, sed perpendiculariter ad horizontem positum, vi imbui Magnetica, cum Magnes ipse candefactus, & deinde perpendiculariter erectus, inter refrigerandum nihil virtutis retineat, aut acquirat: Boyleus eum in finem Magnetes oblongos, in Igne candefactos, refrigerio exposuit, aut eos dirigendo versus Boream & Austrum, vel horizontaliter ponendo, vel perpendiculariter, vel in quocunque alio obliquo situ, verum nunquam vim attractricem aut directricem in iis superstitem observare potuit, vide *Magnetic. pag. 499.*

EXPERIMENTUM CXXXVII.

Eadem extremitas Versorii attrahitur vario modo ab extremitatibus iisdem Virgæ ferreæ, perpendiculariter ad horizontem detentæ & ipsi oppositæ, in diversis locis Terræ.

Quod constat ex observationibus a nauta captis, insertisque *Philosophicis Transactionibus N°. 177.* quas nequaquam omittendas judicavi, cum hactenus neminem offendi, qui similes instituit: conscriptæ autem fuerunt anno 1684. a nauta Æquatorem transnavigante.

1. Ab Anglia usque ad 10 gradus Latitudinis Boreæ, Versorii pars Borea attrahebat extremitatem Virgæ ferreæ superiorem; Versorii pars Australis, attrahebat Virgæ inferius extremum.

2. Ad Latitudinem Boream 9°, 42', ad Longitudinem a Lizard,

zard, verſus Occaſum, extremum Verſorii Auſtralem fortiter attrahebat Virgæ infimum: Sed Verſorii extremitas Borea non tam fortiter attrahebat partem ſuperiorem virgæ, quam ſupra.

3. Ad Latitudinem Boream 4°, 33'. ad Longitudinem 5°. 18' a Lizard, verſus Occaſum, Verſorii pars Borea incipiebat declinare a parte ſuprema Virgæ, & Verſorii Auſtralis pars inclinabat fortius verſus partem infimam Virgæ.

4. Ad Latitudinem 0°, 52' Meridionalem, & ad Longitudinem 11°, 52' a Lizard Occidentaliter: Extremum Verſorii Boreum, non attrahebatur a ſuprema parte virgæ, neque ab inferiori parte hujus appetebatur; Verſorii tamen extremum Auſtrale inclinabat ad inferiorem virgæ partem, etiamſi non tam valide.

5. Ad Latitudinem 5°, 17' Meridionalem; & ad Longitudinem 15°, 9' a Lizard Occidentaliter, extremum Verſorii Auſtrale vertebatur ad inferiorem partem virgæ: nequaquam tamen appetebat partem virgæ ſuperiorem, quæ quoque non attrahebatur a Verſorii extremo Boreo. Cum autem virga ponebatur horizontaliter in linea parallela Meridiano terreſtri; tum extremum Verſorii Boreum vertebatur verſus extremum Virgæ Auſtrale.

6. Ad Latitudinem 8°, 17' Meridionalem, & ad Longitudinem 17°, 35' a Lizard Occidentaliter, Verſorii extremum Boreum non appetebat partem ſupremam Virgæ, potius ab ea fugiebat: ſed Verſorii extremum Auſtrale appetebat aliquantum virgæ infimum, ejusque veram poſituram mutabat circiter 2 punctis: Tum virga ſupra Verſorium ita fuit diſpoſita, ut illius ſuprema pars reſpiceret cæli polum Meridionalem, & infima pars polum Auſtralem, tum Verſorii pars Borea appetebat partem virgæ infimam, ejusque motum ſequebatur: ſi autem virga ponebatur horizontaliter, phænomena erant eadem, ac ſupra.

7. Ad Latitudinem 15° Meridionalem, & ad Longitudinem 20° Occidentaliter a Lizard, extremum Acus Auſtrale incipiebat appetere ſuperiorem partem Virgæ ferreæ, & Verſorii extremitas Borea attrahebat infimam partem virgæ, quam ſe-

ſequebatur : Sed poſita Virga horizontaliter, tum Verſorii pars Borea appetebat Auſtralem Virgæ.

8. Ad Latitudinem 20°, 20' Meridionalem, & ad Longitudinem 19°, 20' Occidentaliter a Lizard, Verſorii extremum Auſtrale appetepat ſuperiorem partem Virgæ, & extremum Boreum appetebat fortiter inferiorem partem virgæ. Quæ eadem obtinebant.

9. Ad Latitudinem 29°, 25', Meridionalem, & ad Longitudinem 13° 10' Occidentaliter a Lizard.

Hæc omnia a priori determinare potuiſſemus, poſtquam cognitum fuit Verſorii extremum Boreum in Terræ hemiſphærio Boreo deorſum premi horizontem verſus, atque extremum Auſtrale in hemiſphærio Terræ Auſtrali inclinari deorſum, elevari autem Boreum, quia polus Magnetis Terreſtris Boreus prævalet in Terræ parte Borea atque ad ſe attrahit Verſorii extremum Boreum, verum polus Auſtralis ejusdem Magnetis prævalet in Terræ hemiſphærio Auſtrali, unde verſus ſe extremum Auſtrale Acus determinat : Quoniam igitur per Experim. CXXXVI. inferior cuſpis virgæ perpendiculariter poſitæ in hac regione polum Auſtralem Verſorii attrahit, vi Borei poli a Terreſtri Magnete imprægnatur, quod fit, quia inferior virgæ pars illi polo proxima eſt, adeoque tamdiu hæc pars inferior virtutem poli Borei accipiet, quamdiu hæc propior huic polo quam Auſtrali Magnetis fuerit, ſimulac vero cuſpis virgæ inferior propius acceſſerit ad polum Magnetis Terreſtris Auſtralem, hujus vim accipiet, plane oppoſitam priori, adeoque cuſpis virgæ inferior attrahet polum Verſorii Boreum : in ea autem Terræ parte, in qua vis utriusque poli Magnetis Terreſtris ſibi eſt æquilibrata, cuſpis virgæ inferior nulla vi donabitur : Idcirco obſervata fuit virgæ cuſpis inferior vi poli Borei Terreſtris imprægnata in Terræ parte Septentrionali usque ad latitudinem Auſtralem 8°, 17'. quia huc usque vis illius poli Magnetici ſeſe extendit; ultra Latitudinem vero 15 graduum Auſtralem vis poli Magnetis Auſtralis prædominari incepit, atque cum virgæ infimo extremo virtutem ſuam communicans, fecit ut hoc Verſorii polum Boreum attraxerit : Erat utri-

utriusque poli Magnetici virtus fere in æquilibrio a latitudine Meridionali 8°, 52' ad 8°. 17'. hinc vix vi quadam impraegnabatur virgæ extremum utrumque. Vidimus in Inclinationibus a Noellio obſervatis, Inclinationem Acus perpetuo imminui a latitudine Borea 38°, 40', usque ad Latitudinem Meridionalem 6°, 30'. indicio vim poli Borei Magnetis Terreſtris eo usque exporrigi: inde autem recedendo magis ab Æquatore Auſtrum verſus, inverſa fuit Inclinatoria Acus, & cuſpis, quæ in Septentrionali parte Terræ horizontem ſpectaverat, nunc cœlum verſus dirigebatur, polo nempe Auſtralis Magnetis prædominante, cujus vis fortior evaſit, donec ad latitudinem 35°, 25' validiſſima fuerit, atque Acum ad horizontem perpendiculariter erexerit, ideo quoque in præſenti obſervatione recte notatum fuit, ad latitudinem Meridionalem 20° & ulterius usque ad 29° virgæ inferiorem partem fortiter appetiiſſe Verſorii cuſpidem Boream: imo vis hæc fortior adhucdum obſervata fuiſſet, modo Experimentum captum fuiſſet in majori latitudine Auſtrali, 35° grad. & longitudine eadem, ſub qua Madagaſcar jacet.

EXPERIMENTUM CXXXVIII.

Virga ferrea ita impoſita fuit Incudi, ut ſitum Meridiano terreſtri parallelum habuerit; ejus extremum, Boream reſpiciens, malleo tuſum, evaſit polus Boreus, extremum Auſtrale malleo ictum factum eſt polus Auſtralis: Succedit autem hoc Experimentum cum virgis certæ longitudinis & craſſitiei, non cum omnibus: ſi enim nimium craſſa reſpectu ſuæ longitudinis fuerit virga, licet alterutrum extremum Malleo cudatur, vis polorum directrix obſervabitur nulla, niſi extremum tantopere attenuetur, ut virgæ ſubtilitas certam proportionem ad ſuam longitudinem recipiat. Quæcunque de effectu Mallei dicta ſunt, etiam intelligenda ſunt de lima ſuper Ferro ducta, de Ferri attritu ſupra quodcunque durum corpus, de ſectione ope ſerræ, modo Ferrum ſit longum & tenue: Quo autem memorata inſtrumenta vi fortiori in Ferrum adiguntur, eo Magnetiſmus illi major inducitur, qui tamen nunquam eo usque increſcit, qualis a Magnete, etiam ſi

mediocrium virium, cum Ferro communicari potest. Ut cudendo virgam supra incudem, extremo alterutri polum Boreum inducamus alteri Australem hac in regione, viam sequi oportet, quam Acus Inclinatoria præmonstrat: Ferri pars Australis sit supra incudem multo elevatior, pars Borea depressior, hoc modo cusa virga, semper binos polos in suis extremitatibus habebit: sed si Ferrum alio supra incudem tenueris modo, aliquando in utroque extremo polum Boreum observabis; similia plura scripta video in *Philos. Trans.* N°. 214.

EXPERIMENTUM CXXXIX.

Lamella Ferri mollioris intra rostra forcipis, ultra quæ promineat, capiatur; tum vehementer inflectatur dextrorsum & sinistrorsum, donec post multas flexiones frangatur; fractura limaturam Ferri attrahet, haud aliter ac si lamella vi debilis Magnetis impraegnata fuisset.

Cl. Reaumurius hoc Experimentum instituit cum ferramentis grandibus, tum cum filis optimi ut & mollis fragilisque Ferri; cum Chalybe temperato & non temperato: positis cæteris æqualibus, quo Ferrum diffractum est mollius, eo est magis fibrosum, & non nisi pluribus flexionibus frangitur, sed eo majorem vim attractricem acquirit. Ferrum fragile, citius ruptum, minori vi imprægnatur, minori adhucdum Chalybs temperatus: qui prout mollior rigidiorve fuerit, ita fortius vel imbecillius attrahit. In genere, omne Ferrum flexione fractum vim Magneticam habet, sed interdum modo diei spatio perdurantem: Memorat insuper Autor, non esse sensibilem vim attractricem, si Ferrum tantummodo crassitiem Acus habuerit; neque eam augeri in ratione crassitiei laminarum, sed esse maximam in Ferro crassitie digitum minimum æquante: In hisce Experimentis iterum determinata longitudo Ferri requiritur: flecte enim & rumpe in medio Ferrum, cujus longitudo unius pedis, ambo fragmenta vim manifestam ostendent: ast ita crebro inflexum diffringe, ut alterutrum fragmentum non superet sua longitudine digitum, hoc limaturam, utcunque subtilem, attrahet nequaquam, altero interim longissimo fragmento vi valida eam alliciente.

In hisce Experimentis fractura duntaxat vim Magneticam acquirit, alia extrema permanent comparata eodem modo ac ante institutum Experimentum.

EXPERIMENTUM CXL.

Sed plura elegantia tentamina cum Ferro debentur subtili Reaumurio, inter quæ hoc etiam: Filum ferreum crassitiei circiter digiti minimi, longitudinis $2\frac{1}{2}$ pedum in forcipe tenuit, atque 5 digitis ab extremo crebris flexionibus diffregit, utraque superficies fracturæ tantum virtutis Magneticæ habuit, qua clavum elevaret exiguum.

Deinde longissimum fragmentum, eidem forcipi insertum, ad distantiam $1\frac{1}{2}$ pollicis a fractura aliquoties inflexit, id tamen non frangens; hinc prioris fracturæ superficies majorem vim attrahendi acquisivit; postea in aliis locis, sed semper accedendo versus medium, flexiones instituens, auctas vires Magneticas deprehendit; Octo locis ita inflexis fractura prior tantas nacta erat vires, ut 4 clavos ferreos elevaverit. Tandem flexiones continuando a medio Ferri usque ad oppositum extremum, atque continuo vim utriusque extremi examinando, fracturæ virtutem decrevisse, increscente eodem tempore illa alterius extremi deprehendit, donec post plurimas flexiones in Ferri variis locis extremum acceperit vim elevandi 4 clavos, superficie fracturæ tum tantum capaci gerendi limaturæ particulas.

EXPERIMENTUM CXLI.

Si Filum ferreum in medio aliquoties flectatur, ejus ambo extrema non nanciscuntur vim manifestam: concipiantur a medio Ferri versus utrumque extremum notæ æquali intervallo a se distantes, atque Ferrum inflecti in duabus notis medio æqualiter utrimque remotis, atque ab eo incipiendo; tum ambo Ferri extrema vim acquirent, sed debiliorem, quam si omnes flexiones ab una parte medii factæ fuissent, imo tam debilis utriusque extremitatis vis erit, ut non adæquet $\frac{1}{3}$ vel $\frac{1}{4}$ illius, quam habuisset, factis flexionibus ab una dimidia parte Ferri.

EXPERIMENTUM CXLII.

Si Filum ferreum variis inflexionibus acceperit in alterutro extremo vim notabilem attractricem, deinde autem in aliis adhuc locis, inter idem extremum & notam mediam intermediis, inflectatur, non augebitur vis attractrix ejusdem extremi, sed potius destruetur, quemadmodum supra annotavi vim fili Magneti affricti & deinde aliquoties inflexi, perire.

EXPERIMENTUM CXLIII.

Tab. 9. fig. 4. Memorandum quoque est paradoxon quomodo Ferrum, vario tusum ope Mallei modo, vim Magneticam ostendat. Sit regula ferrea crassa ABGM, quæ supra incudem tundatur Mallei parte plana lataque C, nullam vim attractricem acquiret: hac tamen tusa parte Mallei acutiori D, incipiendo ab E versus B, acquiret extremitas A aliquam vim, quamquam debilem, neque alibi, aut in aliqua parte circa loca pulsata vis observabitur: Deinde autem pulsus fiant secundum longitudinem FP in medio regulæ, cavendo, ne cudantur partes FEBP, aut FLMP, nisi exigua tantum recta plaga FP, & ambo anguli A, G vi donabuntur, nequaquam autem pars media inter AG.

EXPERIMENTUM CXLIV.

Simulac aliquod ferreum instrumentum secat aliud frigidum Ferrum, vim attractricem acquirit; sed si secat vel abradit Ferrum igne candefactum nullam, imo quam antea habuit, amittit. Si Chalybeus cuneus, Magnetica vi donatus, adigatur Malleo, ut Ferrum candens findat, vim quoque suam amittit.

EXPERIMENTUM CXLV.

Ferrea corpora, quæ in cuspidem desinunt, majorem vim attractricem nanciscuntur, quam quæ desinunt in latitudinem vel planitiem, unde cestrum sua cuspide plus attrahit, quam culter: Quo cestra sunt breviora, eo minori vi donantur, observavit enim Reaumurius, cestrum longitudinis unius pollicis, & diametri 9 linearum, etiamsi bene perforasset Ferrum, non nisi aliquot ramenta: contra cestra 3 vel 4 pollicum, & diametri 1 vel $1\frac{1}{2}$ lineæ parvos clavos attraxisse. Videntur autem

tem

tem cestra virium attractricium incrementa capere in ipsa rotatione, qua Ferrum vel Cuprum, vel lapidem perforant, hoc recte annotantibus Hookio in Experimentis a Derhamo editis *pag.* 128. tum Ballardo in *Philos. Trans. N°.* 246, tum Reaumurio in *l'Hist. de l'Acad. Roy. A°.* 1723. hinc non est admirandum Limaturam a cestro contactam atque ex foramine exsculptam vi Magnetica gaudere, quam a cestro accepit.

EXPERIMENTUM CXLVI.

Instrumenta quæcunque nova Chalybea, temperata, in forcipe retenta, fortiter limata, donec incipiant calere, magnam vim attractricem habent, imo majorem quam frigefacta.

Quodcunque corpus Chalybeum, valde supra solum frictum, usque ad caloris gradum notabilem, manifestam attractionem ostendit, quam tamen, simulac frigescit, amittit: hæc jam innotuere Boyleo, atque ab ipso descripta sunt in *Mechan. prod. of Magnetics Sect.* 1. *pag.* 497. & a Ballardo in *Philos. Trans. Nro.* 246. addente, attritu polos Ferri immutari: cultrum enim Magneti affricuit, quo cuspis evasit polus Australis, tum cultro vehementer attrito contra lignum durum siccumque usque ad insignem calorem, cuspis vim poli Australis amisit, mutata in polum Boreum, quod sæpius ipsi hoc repetenti, eodem modo observari contigit. Notandum tamen hæc tantum evenire in cultro tenui, crassior enim a tritu non amisit polos, quos Magnes impresserat, partibus nempe non satis concussis.

Sed longe pluribus hæc doctrina ditari posset, & mereretur, observationibus, quæ vim Ferri attractricem, æque ac directricem spectant, quia eruendæ causæ Magneticæ insignem lucem afferre aliquando possent; ast satis prolixus evasi, brevem tantum dissertationem, non volumen conscribere in animum induxi; observationes, quas attuli, primariæ sunt, nostraque inventæ aut demonstratæ tempestate, quibus coronæ loco addam aliquam, sæpius a me notatam, vim Universalem directricem confirmantem: Tenuissimæ Ferri squammæ, quæ inter cudendum aut tundendum ab Incude decidunt in fabrorum officinis, sese omnes attrahunt, diriguntur-

que Boream & Auſtrum verſus, jacentes exporrectæ ſecundum Magneticum Meridianum, modo ſolum, cui Incus inſiſtit, fuerit planum, ligneumque.

Ex hiſce Experimentis colligimus vim Magnetis, gremio Terræ incluſi, eſſe admodum univerſalem, eam ſe extendere per totum Terrarum orbem, agere in omne Ferrum, id dirigere, haud aliter quam Ferrum allici regique a Magnete ſupra diximus.

Aſt quomodo virtus illius grandis Magnetis comparata ſit, nequaquam ex huc usque commemoratis obſervationibus erui poteſt; quamobrem alia a ſeris Nepotibus inſtituenda erunt tentamina, ut voti compotes reddantur, & problema hactenus adeo intricatum atque abſtruſum ſolvant; vera methodus erit, ſi nobiscum ſe duntaxat obſervatores præſtiterint, Magnetemque aliis, variisque ſubjiciant periculis, nihil ratiocinii primum admiſcendo, nullasque hypotheſes fingendo, hæ enim fallaci blanditie in principio arridentes, ulteriora tentamina & progreſſus ſcientiæ remorantur, cum ſoluti problematis ſpeciem præ ſe ferunt; ſed quotquot fuerunt, ſemper venenoſo decepiſſe hominum animos fuco deprehenſæ fuerunt, & nullam utilitatem, ſed poſteris prudentioribus novum laborem examinandi & excutiendi attuliſſe. Neque a nobis ſapientiſſimus Fontenellius diſſentit, qui in L'Hiſt. de L'Acad. Roy. Anno 1723, Reaumurianis experimentis & hypotheſibus elegantiſſime explicitis, hæc addit : *Philoſophia optime contenta ejus labore fuiſſet, ſi tantummodo omnia phænomena Magnetis detexiſſet :* Quid enim ſibi volunt hypotheſes, utcunque ſubtiles & ingenioſæ, ex quibus phænomena explicari aut Geometrice demonſtrari nequeunt? Erutis phænomenis non amplius latebit cauſa: Cauſa tandem inventa & probe intellecta, Mathematice cuncta phænomena probabuntur, atque tum demum doctrina Magnetica inter partes mixtæ Matheſeos reponi poterit. Hoc tamen interea demonſtratum erit, lapidem hunc, tam admirandis lateque ſe ſpargentibus donatum virtutibus, quæ ab ingenio humano utcunque ſolerti & ſagaci comprehendi nondum potuerunt, non ex fortuito brutorum Atomorum concurſu coaluiſſe, neque ex cauſa mino-

ribus

ribus donata virtutibus prodiiſſe, ſed ex alia longe excellèntiori, fonte & origine omnium rerum corporumque atque eorum virium, cujus infinita ſapientia nihil, niſi quod ſapientiam ſpirat, produxit, cujus opera immenſa nobis finitis homuncionibus adſpicere, venerari, atque admirari tantum licet, ut eo certius ex illis conſtaret, debere dari *Deum:* & infinitis donatum attributis, quorum quodlibet infinitum eſt, qui infanda liberalitate, uti cætera omnia, ita hunc lapidem creavit & cum mortalibus communicavit, ut ejus beneficio non plane incertus per vaſtos Oceanos nauta usque in remotiſſimas regiones navigaret, atque procul diſſitis gentibus afferret, reportaretque viciſſim ea, quæ ubivis Terrarum creſcunt, aut effodiuntur, ita ut a ſingulis cognoſci queant quæcunque vaſtiſſima Tellus gerit, eaque uſui cedant universis.

F I N I S.



TAB. I.

Fig: 1.

B
A
E
C
D

Fig: 2.

c
A
e
M
d
B
Z
C
D
E
G
X
F
H
K
L
L
N
T
T

Fig: 3

S
S
S

TAB: II.

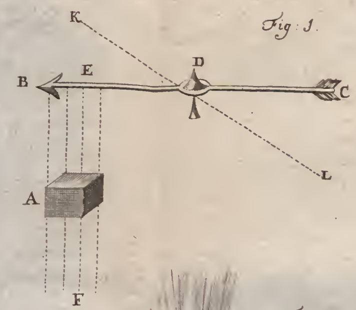

Fig: 1.
K
D
B
E
C
L
A
F


Fig: 3.
A
B
1 4 7
2 5 8
3 6 9

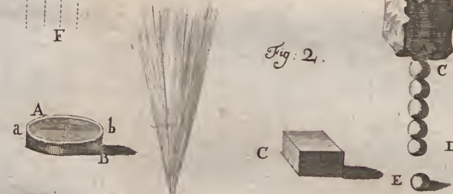
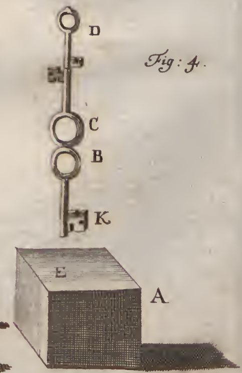
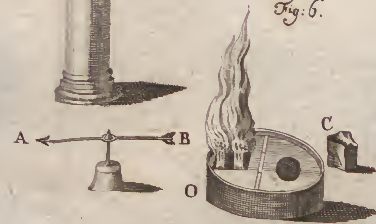
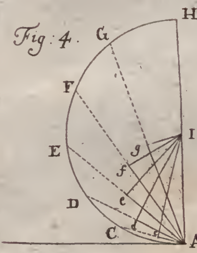

Fig: 2.
A
a
b
B
C

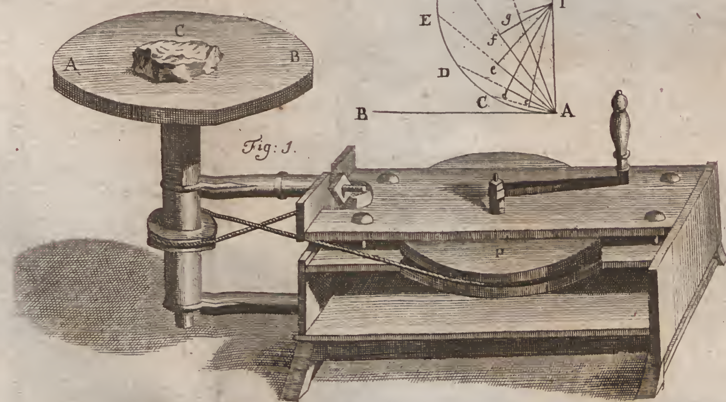

Fig: 5.
C
D
E
B
S


Fig: 4.
D
C
B
K
E
A


Fig: 6.
A
B
C
O

TAB III.







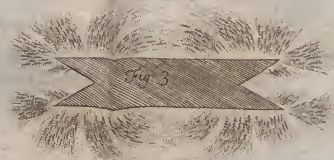


TAB. IV.



Fig: 1.









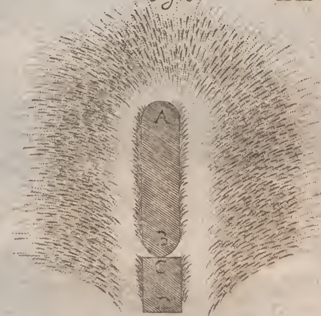


Fig: 6.

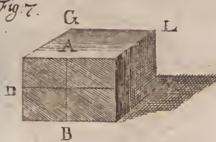


Fig. 7.

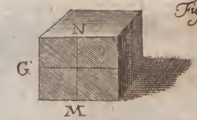




Fig: 9.

TAB. V

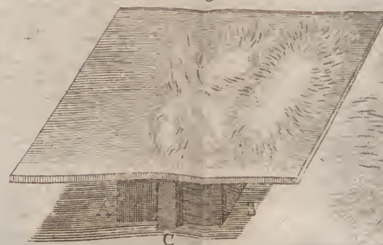

Fig. 2.
A
C


Fig. 1.
A
a

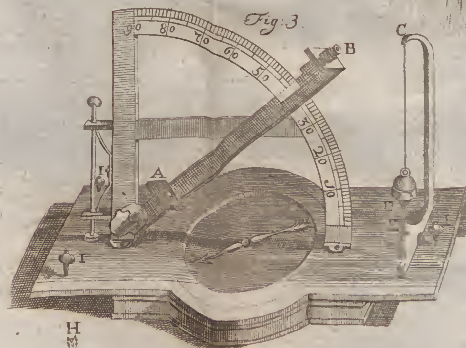
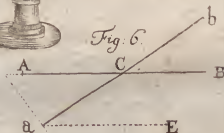
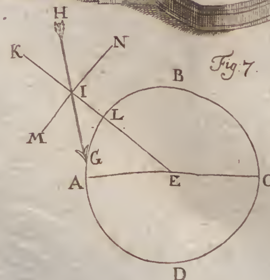
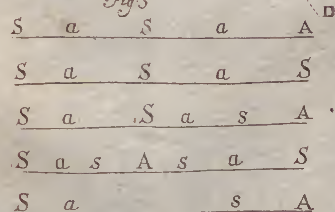
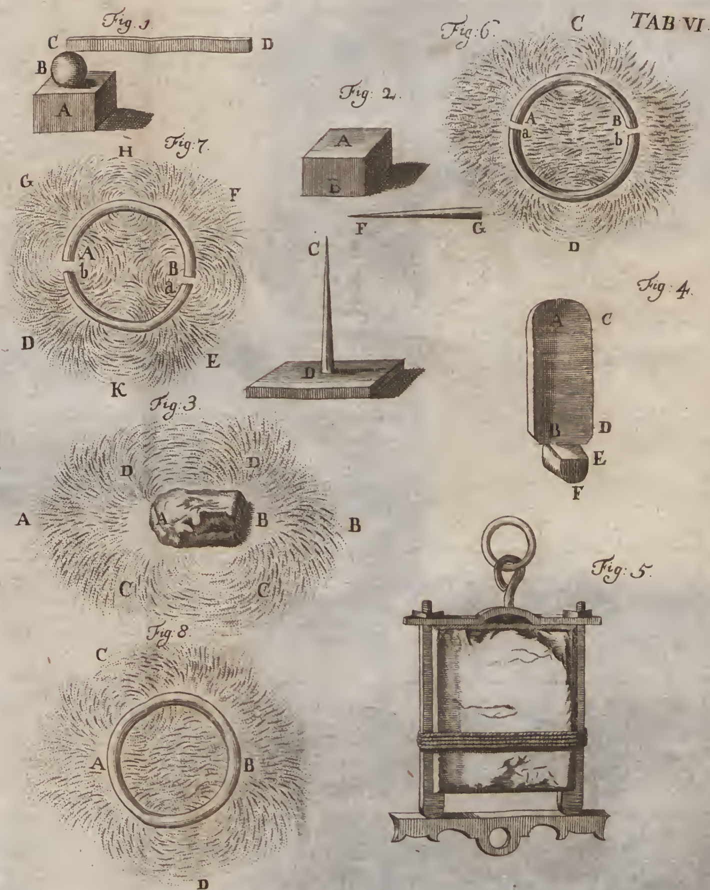

Fig. 3.
90 80 70 60 50 30 20 10
B
A
C
I


Fig. 4.
S
M
E
A
B
D


Fig. 6.
b
A
C
B
a
E
D


Fig. 7.
H
K
N
I
L
M
G
B
A
E
C
D


Fig. 5
S a S a A
S a S a S
S a S a s A
S a s A s a S
S a s A


TAB VI.
Fig. 1.
C
D
B
A
Fig. 2.
A
B
F
G
C
D
Fig. 3.
A
B
D
C
Fig. 4.
A
B
C
D
E
F
Fig. 5.
Fig. 6.
C
D
A
a
B
b
Fig. 7.
H
G
F
D
E
K
A
b
B
a
Fig. 8.
C
A
B
D

TAB VII

Fig: 1.

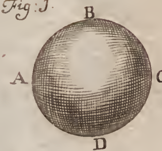


Fig: 2.



Fig: 3.

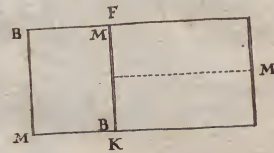


Fig: 5.

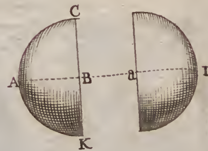


Fig: 6.

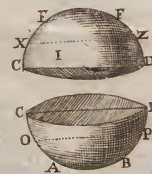


Fig: 4.

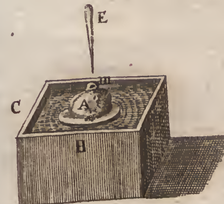


Fig: 7.

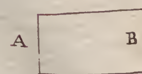




Fig: 8.

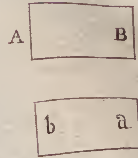


Fig: 9.

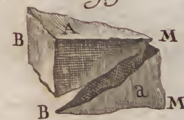
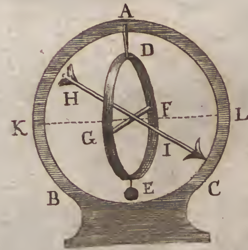
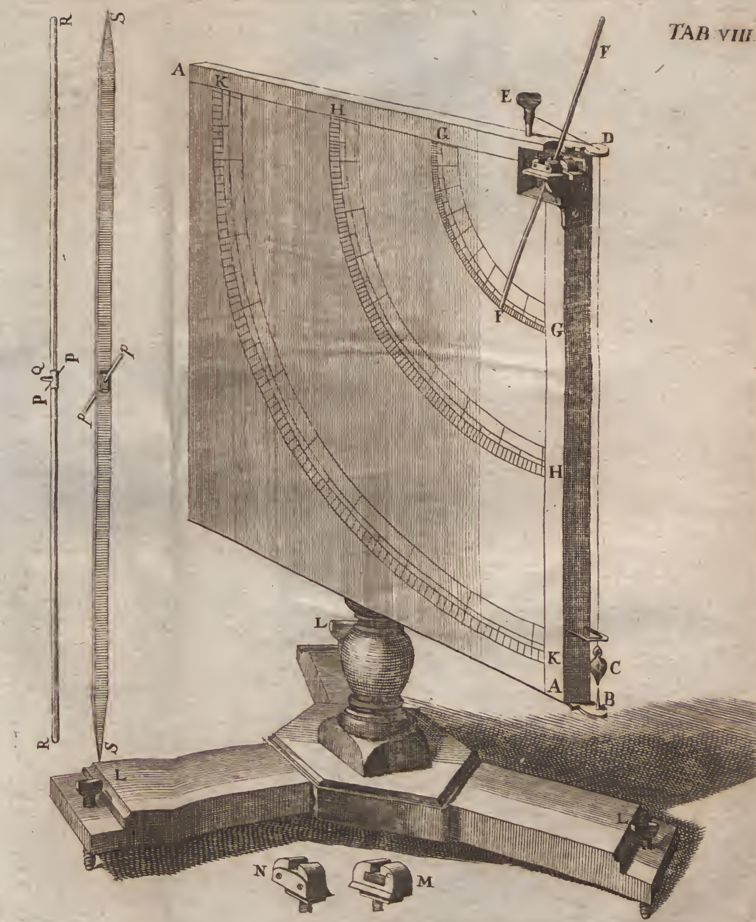


Fig: 10.



TAB VIII.



TAB.IX.

Fig: 1.

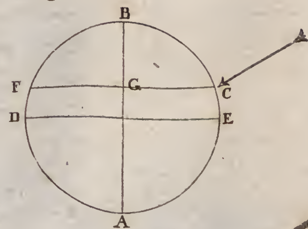


Fig: 4.

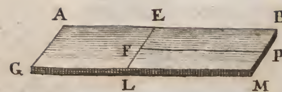
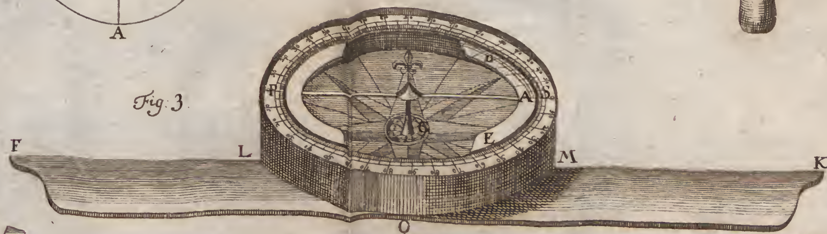




Fig. 3



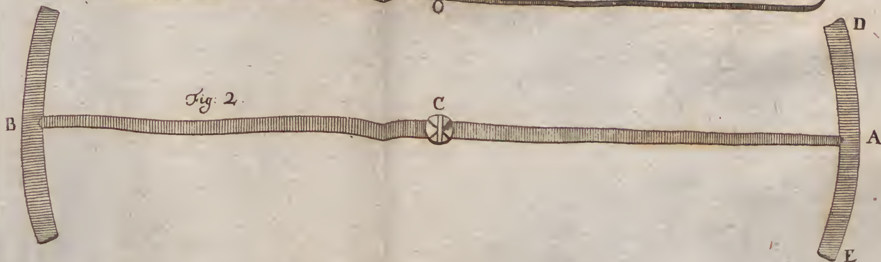


Fig: 2.


TAB. X.
TABULA
Totius Orbis
TERRARUM
Exhibens Declinationes
Magneticas, ad Annum
1700 composita ab
Edmundo Halleyo.
simul cum Inclinationibus
a Poundio observatis.
Gradus Declinationum
SINUS HUDSONI
Terra de Laborador
CANADA
NOVA BRITTANIA
Virginia
Carolina
FLORIDA
Bermudos
CALIFORNIA
Linea exper Declinationis
MEXICO
SINUS MEXICANUS
CUBA
HISPANIOLA
Iamaica
Insulæ Caribæ
Panama
Declinatio Orientalis
Declinatio Occidentalis
Linea expers Declinationis
Scotia
Hibernia
ANGLIA
Mare Germanicum
GERMANIA
Livonia
FRANCIA
HISPANIA
ITALIA
GRÆCIA
PONTUS EUXINUS
MARE CASPIUM
MARE MEDITERRANEUM
TARTARIA
COREA
IAPONIA
CHINA
Palma
AFRICA
S. Iago
C. Verde
GUINEA
Mare Rubrum
Sinus Persicus
Malabar
Coromandel
Bengala
SIAM
BORNEO
SUMATRA
IAVA
Nova Guinea
MARE PACIFICUM
Santa Guara
PERU
Arica
CHILI
BRASILIA
C. Frio
Conception
PARAGUA
R. Grande
Fretum Magellanes
Terra Ignis
Madagascar
OCEANUS INDICUS
Cabo B. Spei
C. das Aguilhas
HOLLANDIA NOVA
Linea expers Declinationis
Declinatio Orientalis
Declinatio Orientalis
Declinatio Occidentalis
Gradus Declinationum

√ R + C